

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
RECINTO UNIVERSITARIO "RUBÉN DARÍO"  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN

SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE TÉCNICO  
SUPERIOR EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN TOPOGRAFÍA

*Escaneada*

Biblioteca Central "Salomón de la Selva"	
UNAN-Managua	
Fecha de Ingreso:	<i>30/4/16</i>
Comprado:	<i>por y construcc.</i>
Precio: C\$	U\$
Registro No.	<i>3965</i>



*SM  
TESTOPO  
378.242  
Bon  
2016*

TÍTULO:

ESTUDIO TOPOGRÁFICO PARA MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL  
"CAUCE DOMITILA LUGO". Bo. DOMITILA LUGO.

AUTOR: Br. Alberto Javier González Mendoza.

TUTOR: Ing.Msc. Wilber Pérez Flores

Managua, 2016.

1. Levantamiento topográfico.
2. Aguas Fluviales
3. Mejoramiento - Cauce.
4. Proyecto de desarrollo
5. obra pública
6. Topografía - Técnico Superior - Sembrando - 2016.

## RESUMEN

Este proyecto consiste en un estudio topográfico para mejoramiento y ampliación de 460mts. Del cauce D.L Bo. Domitila Lugo de Managua. En el cual se realiza un levantamiento topográfico detallado en una reproducción del relieve de la superficie del cauce.

Iniciando el levantamiento desde el  $PI=661 = 0+000$ . Elev: 59,006. Hasta concluir el levantamiento en el  $PI= 205 = 0+460$ . En el plano longitudinal. El estudio detallado servirá para el revestimiento del cauce el cual se ejecutará luego en etapas debido a la longitud que tiene, la construcción será por secciones. De siete metros de ancho por dos metros de alto con concreto estabilizando las paredes y encausando las aguas dándole desagüe en el lago xolotlan. Una vez concluida esta obra se erradica un punto crítico de la zona donde familias han vividos por años vulnerables a inundaciones y deslaves.

# **CAPITULO I- ASPECTOS GENERALES**



## INTRODUCCIÓN

El proyecto estudio topográfico para el mejoramiento y construcción de 460mts del "cauce Domitila Lugo" el cual dio inicio el 15 de septiembre Del año 2015, se realiza para poder solucionar diferentes problemáticas que presentan en dicha localidad, debido a que se descargan también las aguas de la parte sur provenientes de la carretera norte. Así como las afectaciones a la sociedad durante los períodos de lluvias estas asociadas a los constantes desbordes y proceso de sedimentación los cuales generan daños ambientales debido a la contaminación existente en la zona, así como pérdidas importantes a la infraestructura social existente en el área de influencia del cauce.

Por tanto, el propósito de este estudio surge; tanto a intereses académicos como profesionales debido a que está siendo realizado con el fin de brindar la información técnica necesaria, para el mejoramiento y construcción del cauce. Con la finalidad del desarrollo del estudio y dibujos topográficos del sector, perfiles longitudinales y secciones transversales cada 20mts en el trayecto del cauce. A lo que el trabajo también aporta para contar con información detallada para futuras acciones con proyectos identificados a la mejora del comportamiento hidráulico del cauce Domitila Lugo.

## Antecedentes.

Concepto acueducto o cauce: Del vocablo latino aquaeductus llegó al castellano como acueducto. Se trata de un cauce construido artificialmente para llevar el agua hacia un sitio específico. Este tipo de sistemas posibilita que el agua fluya desde el espacio donde se encuentra de modo natural hasta un lugar distinto, donde es utilizada por las personas.

La clasificación tradicional considera tres tipos de cauces:

1. Rectos
2. Con meandros
3. Trenzados

Los cauces "rectos" no pueden desarrollarse naturalmente, y pueden existir solamente cuando su curso está totalmente controlado.

- No se entiende todavía el fenómeno de formación de los meandros, tampoco de los cauces trezados.

- Existen varios tipos de meandros: regulares, tortuosos; estos últimos se forman cuando la geología, el relieve, la resistencia a la erosión de ciertas márgenes controlan el cauce

Estas clasificaciones tienen la deficiencia de no considerar las dos variables dependientes caudal y carga de sedimentos, que tienen gran influencia sobre la morfología de los cauces aluviales. El caudal influye en alto grado en el tamaño del cauce y la amplitud y longitud de onda de los meandros, pero por si solo no ofrece bases para clasificación de cauces a menos que el tamaño sea lo más importante en un determinado caso, permitiendo una distinción cualitativa según las características de la descarga ya sea en cauces perennes o cauces efimeros o temporales. Teniendo en cuenta la carga y el transporte de sedimentos es posible hacer una clasificación de los cauces aluviales: canales con carga de fondo

## Planteamiento del problema.

El porque del proyecto nace de la necesidad de una población que está ubicada en los alrededores del cauce "Domitila Lugo" en el barrio del mismo nombre. Debido a que el cauce desde ya hace un tiempo atrás presentaba deterioro gradual en su infraestructura; lo cual conllevaba a una serie de problemas para los pobladores del sector. Naciendo la necesidad del estudio topográfico detallado para su futura ampliación y mejoramiento del mismo, el cual tendrá un efecto positivo beneficiando a los pobladores en general del Bo. Domitila Lugo. Del d.iv de Managua.

## JUSTIFICACIÓN.

El proyecto de ampliación y mejoramiento, que tiene como objetivos brindar una mejor captación de aguas pluviales. Debido a la problemática en el cauce ubicado en el Domitila Lugo. El cual está funcionando con un flujo pluvial excedido q sobrepasa los niveles máximos de agua con que este funciona, por tal motivo se pretende realizar las mejoras pertinentes para así evitar daños externos que este caudal excedido podría ocasionar.

El proyecto que da origen al estudio topográfico de 460mts sobre el cauce. Surge ante la necesidad de atender diferentes problemáticas que presenta el cauce, así como las afectaciones a la sociedad durante los periodos de lluvias asociados a los constantes desbordes y procesos de sedimentación que generan daños ambientales así mismo pérdidas importantes a la infraestructura social existente en el área de influencia del cauce, así como las contaminaciones existentes en la zona. Por lo cual la alcaldía de Managua para esta gestión. "tiene planificado la elaboración de proyectos a diseños final relacionados " con el manejo del agua del cauce.

Con el levantamiento topográfico a detalles para mejoramiento en secciones transversales cada 20 metros en el trayecto del cauce. Exceptuando las del canal a mantener cada 5 metros desde la progresiva 0+000 hasta la 0+025. Este trabajo servirá para contar con información detalladas para futuras acciones de intervención q ayudaran a la mejora del comportamiento hidráulico del cauce.



## OBJETIVOS

- **General:**

Realizar un estudio topográfico de 460mts en el "cauce Domitila Lugo" para la ampliación y mejoramiento de la capacidad hidráulica del mismo. El cual dio inicio del 15sep 2015.

- **Específicos:**

1. Elaborar poligonal de puntos de control (BM) para mayor precisión del estudio topográfico, realizando corridas de BMS de la poligonal y banqueo para corrección de puntos de control (XYZ)
2. Obtener información topográfica con cálculos planimétricos, adquiriendo los ángulos internos y distancia de cada alineación correspondiente.
3. Elaborar dibujo topográfico de perfiles longitudinales y secciones transversales; para realizar diseño y construcción.

## **CAPITULO II- DESARROLLO**

## 2.1. SISTEMAS DE DRENAJES

Los caminos producen una alteración en el drenaje natural, de forma particular en las laderas por las que discurren, e interceptan los cauces de agua; en esta misma línea, la escorrentía superficial corta los caminos en forma de regueros de diferente caudal. Estas alteraciones requieren soluciones de drenaje diferentes; por un lado, será necesario actuar sobre los puntos en los que se corta un drenaje importante (cauce o arroyo) y, por otro, en aquellos en los que hay un cambio de sentido de la Pendiente de la rasante.

El objetivo principal de un sistema de drenaje es el de reducir o eliminar la energía generada por una corriente de agua y evitar la presencia de agua o humedad excesiva en la calzada, ya que ésta puede repercutir negativamente en las propiedades mecánicas de los materiales con que fue constituida; esto hace que la previsión de un drenaje adecuado sea un aspecto vital para el diseño de caminos.

### 2.1.1 Tipos de drenajes

Superficial: conjunto de obras destinadas a las recogidas de las aguas pluviales, su canalización y evacuación los cauces naturales

Longitudinal: canaliza las aguas caídas sobre las plataformas y taludes de la explanación de forma paralela a las calzadas distribuyéndolas en sus cauces naturales

Transversal: permite el paso del agua a través de los cauces naturales bloqueados por infraestructura. De forma que no se produzcan destrozos en esa última comprende pequeñas y grandes obras de paso como puentes o viaductos.

## 2.2 CLIMA Y PRECIPITACIÓN

Clima tropical de sabana, caracterizado por una prolongada estación seca y por temperaturas altas todo el año, que van desde los 27° C a 34° C. La precipitación promedio en el municipio de Managua es de 1,125 milímetros de agua.

Temperatura Promedio: 27° C

Precipitación Anual: 1,100 – 1,600 mm

Humedad Relativa: 70.5%

Velocidad del Viento: 12 km/h

Fuente: [www.managua.gob.ni](http://www.managua.gob.ni)

## 2.3 HIDROLOGÍA

### CUENCA COMO SISTEMA HIDROLÓGICO

Cuenca superficial: Zona de la superficie terrestre en donde (si fuera impermeable) todas las gotas de lluvia que caen sobre ella son drenadas por el sistema de corrientes hacia el mismo punto. (chow et 88)

#### 2.3.1 DEFINICIONES

Hidrología: "...Es la ciencia natural que estudia al agua, su ocurrencia, circulación y distribución en la superficie terrestre, sus propiedades químicas y físicas y su relación con el medio ambiente..." (Chow, 1964)

Hidrología aplicada: Incluye las áreas de la Hidrología relacionadas al diseño y operación de proyectos de ingeniería para la gestión, uso y Conservación del recurso hídrico.



## 2.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El presente estudio topográfico para mejoramiento y construcción del cauce Domitila Lugo del 15 de septiembre Del 2015, surgió a la necesidad de atender problemáticas que presentaba el cauce, así como las afectaciones a la sociedad durante los periodos de lluvias asociados a los desbordes y proceso de sedimentación que generan daños ambientales y pérdidas importantes a la infraestructura social (calles, puentes, viviendas) existentes cercanas al área de influencia del cauce.

Por lo cual se busca obtener una respuesta a la problemática con el estudio topográfico de 460mts. Para el revestimiento del cauce Domitila Lugo para su ampliación y mejoramiento. Esto se va a obtener con un levantamiento topográfico a detalle que consiste en la reproducción del relieve de la superficie y los elementos que ahí estén tanto como detalles básicamente se verán reflejados en curvas de niveles definiendo sus alturas por medio de cotas. Con la información solicitada se incluirá, planimetría en todo el cauce y secciones transversales cada 20mts.

El estudio detallado en si para la ampliación y construcción del cauce Domitila Lugo (D.L) tendrá efectos positivos que ayudaran a la mejora del comportamiento hidráulico del cauce beneficiando a los pobladores del barrio Domitila Lugo de Managua.

### • 2.4.1 Metodología

Para el trabajo topográfico fue utilizado los métodos de observación seguida de una encuesta. Para informarnos del problema existente en el cauce D.L el cual está funcionando con un flujo pluvial excedido que sobre pasa los niveles máximos de agua en el cauce D.L

## 2.5 ETAPA CONSTRUCTIVA DEL PROYECTO

- El proyecto consiste en ampliación y construcción de 460ml. del cauce Domitila Lugo
- Construcción de obras grises con el revestimiento en seccione de concreto con 7 metros de ancho por 2 metros de alto

Etapa constructiva del proyecto.



Fuente: propia

### • 2.5.1 Cobertura del cauce

Desde la parte sur en el empalme de la pista hacia Tipitapa hasta la parte norte santa clara, desaguando hacia las aguas del lago Xolotlan en el cual el cauce tiene una cobertura de 460ml. Para su mejoramiento.

## 2.6 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Conjunto de operaciones ejecutadas sobre un terreno con los instrumentos adecuados para poder confeccionar una correcta representación gráfica o plano. Este plano resulta esencial para situar correctamente cualquier obra que se desee llevar a cabo, así como para elaborar cualquier proyecto técnico. Si se desea conocer la posición de puntos en el área de interés, es necesario determinar su ubicación mediante tres coordenadas que son latitud, longitud y elevación o cota. Para realizar levantamientos topográficos se necesitan varios instrumentos, como el nivel y la estación total. El levantamiento topográfico es el punto de partida para poder realizar toda una serie de etapas básicas dentro de la identificación y señalamiento del terreno a edificar, como levantamiento de planos (planimétricos y altimétricos), replanteo de planos, deslindes, amojonamientos y demás.

Existen dos grandes modalidades:

- Levantamiento topográfico planimétrico: Conjunto de operaciones necesarias para obtener los puntos y definir la proyección sobre el plano de comparación.
- Levantamiento topográfico altimétrico: Conjunto de operaciones necesarias para obtener las alturas respecto al plano de comparación.

### ➤ 2.6.1 Tipos de levantamientos topográficos

- **Levantamiento de terreno natural:**

Las cuales tiene como objetivo principal obtener coordenadas de una porción del terreno específica los cuales nos van a servir para marcar linderos, medir y marcar superficies. Reubicar puntos con proyectos anteriores, proyectar obras y construcciones.

- **Levantamiento de vías de comunicación:**

Son los levantamientos los cuales nos sirven para la construcción de caminos, ferrocarriles, canales, líneas de transmisión, puentes, etc.



- **Levantamientos aéreos:**

Son levantamientos que se realizan con la ayuda de la fotografía generalmente desde aviones.

- **Levantamientos de mina**

Estos levantamientos tienen por objeto fijar y controlar la posición de los trabajos subterráneos requeridos para la explotación de minas de materiales minerales y relacionarlos con las obras superficiales.

- **Levantamientos hidrográficos**

Estos levantamientos se refieren a los trabajos necesarios para la obtención de los planos de masas de aguas, líneas de litorales o costeras, relieve del fondo de lagos y ríos, ya sea para fines de navegación, para embalses, toma y conducción de aguas, cuantificación de recursos hídricos, entre otros.

- **Levantamientos catastrales y urbanos**

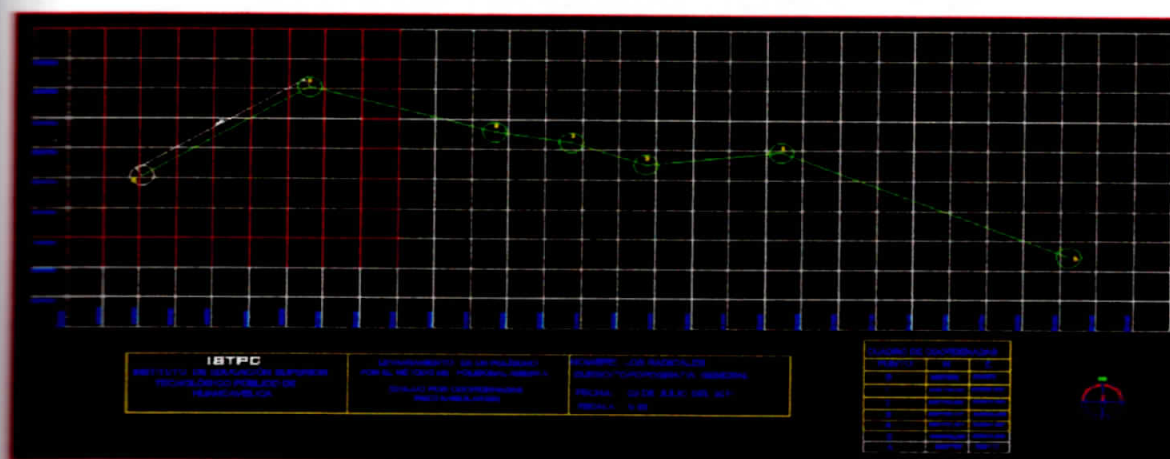
Son los levantamientos que se hacen en ciudades, zonas urbanas y municipios para fijar linderos o estudiar las zonas urbanas con el objeto de tener el plano que servirá de base para la planeación, estudios y diseños de ensanches, ampliaciones, reformas y proyecto de vías urbanas y de los servicios públicos, (redes de acueducto, alcantarillado, teléfonos, electricidad, etc.

Fuente: [www.ingenieriatopografica.wikia.com](http://www.ingenieriatopografica.wikia.com)

## 2.7 APLICACIÓN DEL LEVATAMIENTO EN EL ESTUDIO

En el levantamiento que se realizó para el mejoramiento y construcción de 460mts. En el cauce Domitila Lugo fueron los método de poligonal abierta y planimetría; que es la parte de la topografía que estudia el conjunto de métodos y procedimientos que tienden a conseguir la representación a escala de todos los detalles interesantes del terreno sobre una superficie plana y en combinación con altimetría también llamada (hipsometría) que es la rama de la topografía que estudia el conjunto de métodos y procedimientos para determinar y representar la altura o "cota" de cada punto respecto de un plano de referencia. Con la altimetría se consigue representar el relieve del terreno, (planos de curvas de nivel, perfiles, etc. Los cuales son de vital importancia para el diseño.

- **Poligonal abierta:** El levantamiento topográfico por Poligonal Abierta se basa en hacer estaciones sucesivas a lo largo de una línea quebrada las poligonales abiertas se usan más que todo en vías terrestres, aunque evitarlos es favorable ya que no se pueden verificar los errores y equivocaciones. En las poligonales abiertas deben repetirse las medidas para prevenir las equivocaciones.



Fuente: [www.imagentopografiapoliabier.com](http://www.imagentopografiapoliabier.com)

2.7.1 Del levantamiento que se realizó se obtuvieron los siguientes datos:

**Cuadro de coordenadas del levantamiento topográfico.**

COORDENADAS				
PUNTOS	X	Y	Z	DETALLE
1	576328.55963	1344017.816002	72.877751	16
2	576328.633369	1344025.697344	72.747143	16
3	576329.353759	1344025.713588	73.186226	16
4	576330.138801	1344036.650508	73.180621	12
5	576351.046913	1344037.056322	73.210615	16
6	576351.170529	1344038.827699	73.290159	39
7	576354.330535	1344038.721218	73.315805	39
8	576354.833141	1344039.204339	73.199872	17
9	576355.446681	1344039.165664	73.257008	17
10	576347.059940	1344041.459896	72.948446	PV
11	576346.362005	1344045.226177	72.775078	PV
12	576340.867047	1344057.858186	72.791992	PV
13	576327.563991	1344048.008113	72.560204	PV
14	576322.700171	1344044.350993	72.543924	PV
15	576318.815052	1344048.046449	72.438302	PV
16	576328.516001	1344054.712951	72.605019	PV
17	576317.507259	1344039.687973	72.612919	PV
18	576334.070989	1344042.984350	72.784963	23
19	576328.605570	1344040.834553	72.588363	23
20	576327.024122	1344023.524208	72.754090	17
21	576326.136513	1344018.265301	72.744156	26
22	576326.567541	1344018.239076	72.681614	8
23	576326.102346	1344035.398989	72.527557	26
24	576326.505856	1344035.392521	72.472986	8
25	576326.149191	1344037.024357	72.473393	106
26	576326.567315	1344037.028316	72.465191	106
27	576326.650275	1344037.956404	72.436045	106
28	576326.218077	1344037.988967	72.424748	106
29	576326.392369	1344038.669136	72.441372	26
30	576326.788079	1344038.578126	72.431104	8
31	576327.183781	1344040.656160	72.434593	26
32	576327.544966	1344040.449759	72.434022	8
33	576327.931982	1344041.585127	72.440188	26
34	576328.196060	1344041.337464	72.450185	8
35	576328.666100	1344042.239625	72.457101	26
36	576328.888158	1344041.949598	72.449535	8
37	576329.659815	1344042.877592	72.463355	26
38	576329.829592	1344042.544994	72.465755	8
39	576331.171334	1344043.478663	72.499141	26
40	576331.245612	1344043.108779	72.487964	8



**ESTUDIO TOPOGRÁFICO PARA MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DEL "CAUCE DOMITILA LUGO". UBICADO EN Bo. DOMITILA LUGO. PERÍODO 15 SEPTIEMBRE DEL 2015.**

41	576332.653028	1344043.662719	72.539096	26
42	576332.680259	1344043.275064	72.538896	8
43	576354.442538	1344044.095284	72.799295	26
44	576354.481426	1344043.732190	72.797942	8
45	576312.399768	1344015.235660	73.567017	16
46	576316.604108	1344015.420776	73.581735	104
47	576316.589246	1344020.578763	73.534343	104
48	576312.453220	1344020.552300	73.573015	104
49	576315.273623	1344016.289641	73.555643	17
50	576315.353270	1344019.310806	73.517171	17
51	576312.530739	1344023.895113	73.552733	16
52	576316.821070	1344023.837263	72.816746	21
53	576314.155873	1344025.693072	73.196162	39
54	576314.359468	1344032.924020	73.139128	16
55	576315.136723	1344032.434203	73.022850	16
56	576318.012081	1344037.006522	72.645828	23
57	576318.169750	1344038.961182	72.615840	23
58	576318.005012	1344038.359303	72.597717	25
59	576315.344877	1344039.175734	72.903805	14
60	576314.984883	1344040.175734	72.830345	14
61	576313.893062	1344040.940022	73.047186	14
62	576313.953914	1344041.938187	72.977618	9
63	576303.443261	1344042.584686	73.035894	9
64	576303.352452	1344041.593022	73.039132	9
65	576290.823170	1344042.228055	72.277931	16
66	576311.692788	1344043.196338	72.398008	23
67	576319.073298	1344019.925614	72.708442	26
68	576318.652754	1344019.930337	72.676494	8
69	576318.909313	1344037.178496	72.454263	106
70	576318.598968	1344037.123864	72.471164	106
71	576318.584165	1344038.105193	72.422981	106
72	576318.964354	1344038.132487	72.410074	106
73	576318.682091	1344039.701602	72.412744	26
74	576318.321687	1344039.650127	72.407291	8
75	576318.270798	1344040.829399	72.394125	26
76	576317.925212	1344040.622507	72.394944	8
77	576317.289624	1344042.142647	72.355515	26
78	576316.944278	1344041.932816	72.344810	8
79	576316.193663	1344042.971831	72.315644	26
80	576315.930777	1344042.678728	72.305912	8
81	576314.771331	1344043.497947	72.264837	26
82	576314.648706	1344043.191495	72.270354	8
83	576313.216662	1344043.782126	72.223766	26
84	576313.209754	1344043.520870	72.228375	8
85	576291.034321	1344045.206330	72.037025	26

ESTUDIO TOPOGRÁFICO PARA MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DEL "CAUCE DOMITILA LUGO". UBICADO EN Bo. DOMITILA LUGO. PERÍODO 15 SEPTIEMBRE DEL 2015.

86	576291.058133	1344044.835786	72.038383	8
87	576289.089863	1344052.492154	71.969161	26
88	576289.101237	1344052.882520	71.951174	8
89	576315.127794	1344050.962047	72.275226	26
90	576315.176604	1344051.326334	72.270030	8
91	576320.332192	1344050.748703	72.316491	26
92	576320.319412	1344051.140324	72.311602	8
93	576328.842005	1344050.682494	72.435324	26
94	576328.845098	1344051.048609	72.425849	8
95	576354.836492	1344051.246881	72.733883	26
96	576354.870193	1344051.615753	72.738373	8
97	576288.874470	1344056.01480	72.245400	16
98	576288.820850	1344054.964469	72.318615	9
99	576296.425764	1344052.948471	72.178142	17
100	576299.876459	1344052.622300	72.222199	17
101	576303.307274	1344052.365619	72.233941	17
102	576305.872197	1344052.195080	72.274492	17
103	576310.602428	1344051.952199	72.355817	17
104	576315.592734	1344051.672647	72.464624	17
105	576318.029405	1344051.812935	72.648708	22
106	576314.252723	1344053.455627	72.745490	9
107	576314.394247	1344054.580578	72.724835	16
108	576314.603944	1344063.068342	72.689828	16
109	576314.919323	1344064.838042	72.786100	48
110	576318.331028	1344063.371361	72.606678	17
111	576315.094013	1344068.824973	72.399079	12
112	576314.480934	1344071.570559	72.3'08987	16
113	576354.657093	1344055.064899	73.193757	16
114	576354.765951	1344053.676681	72.9533007	9
115	576352.167696	1344054.606876	73.021541	48
116	576344.577085	1344053.462535	72.851594	9
117	576344.509595	1344054.692632	72.903571	9
118	576341.170636	1344054.728546	72.790570	16
119	576341.186120	1344063.841117	72.663552	16
120	576340.138066	1344063.682496	72.663030	12
121	576337.231822	1344077.100735	72.552240	16
122	576336.836152	1344083.772134	72.560487	16
123	576335.678298	1344083.579445	72.543100	48
124	576334.177420	1344083.690936	72.345686	17
125	576333.934028	1344083.435016	72.527662	9
126	576333.502191	1344090.315478	72.240888	16
127	576336.390926	1344090.320713	72.564411	16
128	576333.251199	1344090.088137	72.496431	17
129	576330.836855	1344079.464612	72.423714	23
130	576328.304639	1344076.915482	72.667433	115



**ESTUDIO TOPOGRÁFICO PARA MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DEL "CAUCE DOMITILA LUGO". UBICADO EN Bo. DOMITILA LUGO. PERÍODO 15 SEPTIEMBRE DEL 2015.**

131	576327.458276	1344091.204100	72.041674	115
132	576327.344151	1344096.396100	72.191751	17
133	576328.284191	1344097.503413	72.046053	12
134	576332.157660	1344094.727458	72.151265	AUX-134
135	576332.462369	1344099.681699	72.906089	16
136	576333.204544	1344105.120800	71.917208	12
137	576333.524939	1344105.155159	71.932144	12
138	576333.761134	1344108.744602	71.675733	16
139	576333.392060	1344116.759262	71.614603	16
140	576333.316319	1344122.167224	71.614288	17
141	576333.536979	1344125.839790	71.510504	16
142	576333.359700	1344134.865620	71.506956	16
143	576334.243663	1344135.093809	71.481551	16
144	576333.727096	1343135.984088	71.521219	48
145	576334.454092	1344143.551336	71.485543	16
146	576332.255757	1344152.187078	71.511972	115
147	576330.474036	1344148.184232	71.545819	17
148	576331.238630	1344144.798968	71.583684	17
149	576329.577433	1344138.179812	71.662731	115
150	576327.457629	1344123.034110	71.931913	115
151	576326.515856	1344117.525295	71.957599	23
152	576326.625922	1344117.010681	71.034326	23
153	576326.788293	1344109.240057	72.946179	12
154	576327.462319	1344107.756494	71.237890	115
155	576313.726127	1344072.709649	72.086262	17
156	576315.009734	1344075.734697	72.560273	115
157	576317.340781	1344076.282142	71.251243	17
158	576316.594402	1344079.714603	70.760906	17
159	576313.981179	1344083.280059	70.313287	17
160	576309.899640	1344072.265347	72.325605	16
161	576310.952971	1344072.449589	72.216581	48
162	576310.229071	1344077.365046	72.091223	12
163	576309.294647	1344080.561891	72.798761	12
164	576308.460273	1344084.926570	71.617255	16
165	576308.697678	1344088.403623	71.723301	115
166	576308.595372	1344087.916721	71.404800	48
167	576308.375614	1344104.527790	71.331569	16
168	576309.206330	1344104.418704	71.321361	16
169	576309.291309	1344104.232314	71.247291	115
170	576309.735424	1344105.301451	71.202820	12
171	576311.682602	1344105.912905	71.210979	23
172	576310.364889	1344114.429284	71.166236	12
173	576310.235694	1344117.234210	71.312709	16
174	576314.970686	1344112.699262	68.966971	17
175	576315.372779	1344104.701514	66.914726	PIE/GAVION

ESTUDIO TOPOGRÁFICO PARA MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DEL “CAUCE DOMITILA LUGO”. UBICADO EN Bo. DOMITILA LUGO. PERÍODO 15 SEPTIEMBRE DEL 2015.

176	576315.080662	1344104.575977	69.924752	BORDE/GAVION
177	576313.636093	1344104.413388	69.74007	BORDE/GAVION
178	576317.866568	1344081.198805	70.157335	BORDE/GAVION
179	576315.986400	1344080.732129	70.197340	BORDE/GAVION
180	576318.132309	1344081.540336	66.770263	PIE/GAVION
181	576318.228353	1344081.083899	67.061570	PIE/CORTINA
182	576318.235903	1344081.039290	67.473225	BORDE/CORTINA
183	576325.521647	1344082.039200	67.527874	BORDE/CORTINA
184	576325.609876	1344082.257578	70.205847	MURO/RETENCION
185	576324.041218	1344089.768985	70.051400	BORDE/GAVION
186	576323.858280	1344089.686109	67.373863	PIE/GAVION
187	576322.578643	1344100.844539	67.341147	PIE/GAVION
188	576322.637903	1344100.850606	70.273711	BORDE/GAVION
189	576309.005864	1344141.468813	71.005630	AUX-189
190	576334.281280	1344183.996875	71.294828	AUX-190
191	576319.475610	1344069.611028	70.339334	BORDE/CABEZAL
192	576326.940561	1344070.713449	70.410493	BORDE/CABEZAL
193	576312.528916	1344115.912364	71.069516	56
194	576311.804559	1344105.665031	71.115000	56
195	576312.917266	1344080.629564	71.927392	56
196	576317.512483	1344074.555897	71.900173	56
197	576318.019846	1344068.177840	72.288524	56
198	576319.791168	1344067.497664	72.214853	56
199	576326.694074	1344068.545067	72.335590	56
200	576328.658056	1344070.286567	72.386445	56
201	576329.374971	1344079.681876	72.091904	56
202	576327.843945	1344090.150409	71.960564	56
203	576326.436051	1344098.041021	72.006116	56
204	576326.408206	1344072.997729	67.632389	65
205	576323.770125	1344071.104757	67.617181	65
206	576321.428768	1344070.709072	67.661142	65
207	576319.553296	1344069.756112	67.800976	57
208	576326.895167	1344070.858483	67.839906	57
209	576318.324691	1344106.191872	66.748227	2
210	576321.714965	1344149.511615	66.331735	2
211	576326.127428	1344117.698988	71.821177	56
212	576326.732367	1344126.519483	71.569764	56
213	576327.577618	1344130.915940	71.601636	56
214	576328.753667	1344139.014984	71.329857	56
215	576330.329572	1344143.408583	71.461981	56
216	576329.936967	1344147.703089	71.384535	56
217	576332.229385	1344155.044837	71.471068	56
218	576336.257588	1344144.171301	71.562600	17
219	576337.092177	1344143.943939	71.511182	16
220	576337.240378	1344151.895200	71.433469	16



**ESTUDIO TOPOGRÁFICO PARA MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DEL "CAUCE DOMITILA LUGO". UBICADO EN Bo. DOMITILA LUGO. PERÍODO 15 SEPTIEMBRE DEL 2015.**

221	576331.190376	1344156.949838	71.424505	23
222	576336.665854	1344163.052088	71.403792	16
223	576336.345604	1344163.039941	71.398469	16
224	576336.997254	1344173.663396	71.366757	16
225	576334.688130	1344173.855219	71.440355	16
226	576329.460537	1344172.188454	71.430773	22
227	576334.945713	1344184.686439	71.325281	16
228	576334.270737	1344185.832326	71.221287	23
229	576335.981722	1344193.691890	71.120493	14
230	576336.988507	1344203.340000	71.046126	16
231	576334.847960	1344205.013681	71.125733	22
232	576334.362870	1344203.357777	71.117652	16
233	576333.333437	1344197.503216	71.258302	14
234	576331.152671	1344187.411485	71.132842	16
235	576323.078622	1344188.194461	71.529100	16
236	576323.119448	1344187.021322	71.463061	PUENTE
237	576322.999663	1344185.397543	71.382934	PUENTE
238	576310.069348	1344185.754044	71.196130	PUENTE
239	576310.135948	1344187.437709	71.252688	PUENTE
240	576282.559347	1344188.447340	70.738402	16
241	576293.129380	1344186.693934	70.854946	16
242	576304.537251	1344185.310523	70.805145	12
243	576309.699199	1344184.635612	71.259076	16
244	576310.928796	1344166.580007	70.452652	16
245	576311.693521	1344159.182054	70.964364	12
246	576282.896927	1344194.447680	70.407849	16
247	576283.159090	1344195.885313	70.441467	14
248	576289.978761	1344195.126318	70.587533	16
249	576291.610852	1344193.563216	70.606203	23
250	576295.062044	1344194.533347	70.600705	12
251	576307.545128	1344193.038381	70.889379	16
252	576313.248221	1344191.066903	68.880309	BORDE/GAVION
253	576314.272469	1344188.792343	68.934544	BORDE/GAVION
254	576314.308619	1344184.363115	68.890464	BORDE/GAVION
255	576312.918507	1344182.158101	69.026597	BORDE/GAVION
256	576312.451162	1344185.630387	69.756804	116
257	576311.937896	1344185.597204	71.232932	116
258	576310.410192	1344185.625529	71.189887	116
259	576310.481777	1344187.615814	71.259055	116
260	576312.045384	1344187.564549	71.269398	116
261	576312.562335	1344187.495016	69.764606	
266	576330.068476	1344162.236221	71.279199	56
263	576327.917112	1344170.338979	71.262724	56
264	576326.744433	1344175.631843	71.401426	56
265	576325.839151	1344179.333037	71.235507	56

ESTUDIO TOPOGRÁFICO PARA MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DEL "CAUCE DOMITILA LUGO". UBICADO EN Bo. DOMITILA LUGO. PERÍODO 15 SEPTIEMBRE DEL 2015.

266	576322.466512	1344184.623862	71.303993	56
267	576311.178599	1344186.831612	71.250764	3
268	576338.518509	1344214.807439	70.927545	AUX-268
269	576307.608670	1344206.124283	70.842709	12
270	576309.294604	1344206.904213	70.441917	12
271	576310.226303	1344206.804351	70.549836	14
272	576310.183791	1344212.323078	69.653421	14
273	576310.040669	1344212.482107	70.409584	12
274	576310.967850	1344213.900565	69.415049	14
275	576311.286979	1344217.244044	69.326394	14
276	576311.038070	1344217.226393	70.689811	12
277	576320.604811	1344242.229732	65.403225	AUX-277
278	576303.093820	1344141.825104	70.368691	AUX-278
279	576317.194767	1344150.651387	68.894253	60
280	576316.430486	1344151.593820	68.894339	60
281	576315.964690	1344151.227406	68.894299	60
282	576316.712477	1344150.298428	68.895069	60
283	576316.882500	1344151.225218	68.117658	65
284	576311.839200	1344148.823642	70.366053	16
285	576308.124877	1344143.795943	71.415379	45
286	576307.784731	1344149.497256	71.069361	12
287	576307.821113	1344150.054980	71.094336	14
288	576301.663342	1344150.770908	70.821480	14
289	576301.582223	1344150.107539	70.681001	14
290	576296.097876	1344150.64982	70.736643	16
291	576287.221577	1344151.104211	70.656064	16
292	576289.968462	1344149.605562	70.692093	42
293	576290.953110	1344149.844259	70.700867	42
294	576290.660719	1344150.813623	70.729818	42
295	576289.708724	1344150.512207	70.702723	42
296	576301.883519	1344149.351924	70.792787	42
297	576301.818106	1344148.608796	70.803288	42
298	576302.758297	1344148.547526	70.815897	42
299	576302.760770	1344149.325834	70.870210	42
300	576309.211749	1344136.008335	71.031100	16
301	576299.850317	1344135.990659	71.162009	16
302	576301.116263	1344137.728099	71.161475	17
303	576299.630556	1344140.051776	70.946874	16
304	576295.117491	1344140.542992	70.819164	12
305	576293.850927	1344139.555969	70.818583	12
306	576287.861012	1344140.086021	70.799579	16
307	576313.944952	1344137.735175	71.028501	17
308	576312.411195	1344139.991528	70.809424	23
309	576313.067598	1344134.833453	71.034914	56
310	576329.065810	1344262.762899	65.696678	AUX-310



**ESTUDIO TOPOGRÁFICO PARA MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DEL "CAUCE DOMITILA LUGO". UBICADO EN Bo. DOMITILA LUGO. PERÍODO 15 SEPTIEMBRE DEL 2015.**

311	576311.379517	1344237.082486	70.285065	16
312	576309.855758	1344238.744283	70.778273	104
313	576308.933566	1344238.811467	70.766162	104
314	576308.841434	1344237.889521	70.756796	104
315	576309.772675	1344237.794905	70.768084	104
316	576310.873773	1344240.219044	70.246940	17
317	576304.752073	1344237.483367	70.432764	9
318	576304.787268	1344239.905441	70.432997	9
319	576293.425411	1344240.731765	70.363963	9
320	576293.324662	1344238.232325	70.384186	16
321	576294.080113	1344238.991886	70.348429	22
322	576296.219523	1344239.761115	70.713863	104
323	576296.166011	1344238.805786	70.733381	104
324	576297.114437	1344238.761621	70.730457	104
325	576297.162766	1344239.738083	70.727469	104
326	576296.824833	1344239.425078	70.451937	17
327	576298.373997	1344239.389650	70.747545	104
328	576298.336037	1344238.415070	70.750890	104
329	576299.30548	1344238.369294	70.745902	104
330	576299.352141	1344239.364415	70.414950	104
331	576300.575931	1344238.350758	70.752712	25
332	576301.191339	1344239.223463	70.756173	104
333	576301.166656	1344238.250602	70.759398	104
334	576302.139360	1344238.205951	70.760677	104
335	576302.177273	1344239.136453	70.395545	104
336	576301.792013	1344238.837728	70.395545	17
337	576302.898292	1344237.740031	70.488639	48
338	576293.070475	1344239.822304	70.248595	17
339	576293.076932	1344239.278935	70.466147	17
340	576293.105432	1344239.456478	70.427855	17
341	576284.629479	1344238.742402	70.364904	16
342	576284.804550	1344241.038231	70.251967	9
343	576285.881663	1344239.290694	70.281065	48
344	576285.223212	1344247.952782	70.087682	23
345	576285.632497	1344248.406964	70.150589	23
346	576285.763672	1344251.938006	70.203703	16
347	576303.384580	1344230.590368	70.430246	16
348	576304.793917	1344249.984510	70.553738	12
349	576308.918588	1344249.463745	70.459076	16
350	576308.273329	1344274.122741	69.646798	14
351	576309.493261	1344271.035077	68.957050	17
352	576321.606807	1344205.131300	71.147209	12
353	576325.217887	1344217.772579	71.145822	12
354	576328.167985	1344230.960025	70.973259	12
355	576331.191945	1344240.564597	69.320552	12

**ESTUDIO TOPOGRÁFICO PARA MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DEL "CAUCE DOMITILA LUGO". UBICADO EN Bo. DOMITILA LUGO. PERÍODO 15 SEPTIEMBRE DEL 2015.**

356	576335.540065	1344246.79413	70.687138	16
357	576336.238011	1344251.178218	70.405816	16
358	576335.910613	1344251.459931	70.394983	16
359	576336.128562	1344255.619705	70.318270	16
360	576336.048506	1344262.245979	69.393904	CEIBO
361	576336.579466	1344264.820214	70.106313	16
362	576336.523634	1344271.458741	69.686603	12
363	576330.207022	1344272.380309	67.627593	12
364	576328.258880	1344277.860778	67.634519	16
365	576328.991671	1344277.548551	67.891339	17
366	576331.125861	1344278.081142	68.124503	17
367	576323.753806	1344287.249920	67.450485	16
368	576323.142589	1344286.918510	67.560789	17
369	576307.592811	1344279.599654	69.551941	12
370	576311.744720	1344283.212926	66.913573	12
371	576309.623931	1344292.757651	67.404210	12
372	576312.277991	1344306.546638	64.597614	AUX-372
373	576319.771593	1344224.202531	65.294669	2
374	576325.632145	1344258.036095	65.131824	2
375	576319.671523	1344280.144829	64.769665	2
376	576314.985522	1344290.628211	64.448164	2
377	576309.431238	1344402.256568	63.608872	AUX-377
378	576319.555718	1344297.852248	67.224743	16
379	576320.337956	1344309.733204	66.424477	12
380	576321.435845	1344317.184319	67.545045	12
381	576309.076012	1344311.730426	66.322672	17
382	576317.212932	1344312.116301	64.899949	17
383	576317.449000	1344297.704016	65.506381	17
384	576319.585937	1344298.105979	67.020872	17
385	576305.546709	1344294.459325	69.022012	16
386	576303.736622	1344294.533328	69.744808	16
387	576303.568975	1344302.874273	69.525656	12
388	576302.790811	1344305.098638	69.587766	16
389	576303.096471	1344313.307800	68.841642	12
390	576302.805074	1344312.959942	68.796157	17
391	576303.553509	1344319.385964	68.531566	12
392	576313.242061	1344327.737638	63.517506	2
393	576319.399112	1344171.582557	66.042344	2
394	576316.492924	1344182.847338	65.328737	2
395	576316.584318	1344191.730290	64.724116	2
396	576315.818937	1344202.717315	64.526431	2
397	576318.054990	1344214.975674	64.655816	2
398	576321.992361	1344192.088458	71.005944	12
399	576320.946586	1344194.109081	70.615237	12
400	576320.669181	1344194.363129	70.712019	17



**ESTUDIO TOPOGRÁFICO PARA MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DEL "CAUCE DOMITILA LUGO". UBICADO EN Bo. DOMITILA LUGO. PERÍODO 15 SEPTIEMBRE DEL 2015.**

401	576320.149458	1344199.440349	70.563386	12
402	576320.225275	1344205.341601	70.354899	12
403	576341.037654	1344224.000633	70.877641	AUX-403
404	576344.610503	1344321.867976	68.967664	AUX-404
405	576345.071605	1344314.637005	69.147662	16
406	576345.005557	1344298.565579	69.442503	14
407	576342.877286	1344296.601028	69.527944	16
408	576343.308186	1344306.233273	69.529249	12
409	576344.768625	1344318.220955	69.290576	22
410	576343.553271	1344319.181745	69.076373	16
411	576342.770329	1344320.230866	69.064758	17
412	576342.780201	1344321.215034	69.08151	17
413	576354.136486	1344318.334287	69.009752	22
414	576358.667813	1344315.745669	69.182509	23
415	576359.337473	1344318.024707	69.147543	17
416	576360.846999	1344315.059539	69.170484	14
417	576354.816278	1344322.735621	68.998225	45
418	576342.692206	1344325.518225	68.949163	17
419	576334.721552	1344326.482635	68.889940	22
420	576338.401997	1344319.061907	69.066852	16
421	576335.342741	1344319.273873	69.056020	16
422	576335.224990	1344317.918953	69.014751	16
423	576326.962552	1344319.159476	68.964197	16
424	576326.503587	1344325.529752	68.950466	16
425	576327.056183	1344325.715205	68.913328	22
426	576361.141374	1344325.040549	69.050193	PV
427	576359.568879	1344329.571136	68.879913	30
428	576359.575689	1344330.013062	68.573434	31
429	576359.752399	1344330.837816	68.575082	31
430	576359.838068	1344331.365452	69.094919	30
431	576344.439301	1344328.700885	68.218720	30
432	576344.724008	1344329.810820	67.264912	31
433	576344.938185	1344330.795988	67.295815	31
434	576345.162761	1344331.156295	67.814733	30
435	576343.873299	1344328.936087	68.190029	30
436	576343.655095	1344329.022394	67.168444	31
437	576344.306514	1344331.579167	67.140583	31
438	576344.455463	1344331.651006	68.150787	30
439	576340.460275	1344331.832413	66.868650	31
440	576340.442492	1344331.926864	67.857513	30
441	576338.672542	1344332.313721	66.705987	31
442	576338.708525	1344332.391918	67.699938	30
443	576301.244246	1344332.665934	68.759089	AUX-443
444	576319.902233	1344330.802963	68.776091	PUENTE
445	576319.947744	1344329.263065	68.780924	PUENTE

**ESTUDIO TOPOGRÁFICO PARA MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DEL "CAUCE DOMITILA LUGO". UBICADO EN Bo. DOMITILA LUGO. PERÍODO 15 SEPTIEMBRE DEL 2015.**

446	576301.797965	1344328.998330	68.776713	PUENTE
447	576301.900156	1344330.548686	68.772082	PUENTE
448	576330.389498	1344333.234631	66.911282	30
449	576330.421701	1344333.329445	65.933020	BORDE/CORTINA
450	576330.829686	1344334.815550	65.890443	BORDE/CORTINA
451	576330.848870	1344334.853875	65.404008	PIE/CORTINA
452	576330.375364	1344333.345595	65.396433	PIE/CORTINA
453	576330.830178	1344334.941913	66.723063	30
454	576328.884681	1344333.441916	67.250680	60
455	576326.668210	1344333.821874	67.253019	60
456	576328.902782	1344333.532183	65.301052	61
457	576326.614939	1344333.902647	65.070204	61
458	576327.697410	1344333.787481	65.182538	65
459	576318.401437	1344339.706767	64.787392	PIE/GAVION
460	576316.759376	1344339.565161	64.422825	PIE/GAVION
461	576317.890543	1344334.921485	64.577960	PIE/GAVION
462	576317.916787	1344334.919416	66.576119	BORDE/GAVION
463	576318.305773	1344340.056261	66.251790	BORDE/GAVION
464	576318.159333	1344340.028673	65.715280	BORDE/GAVION
465	576316.803030	1344339.748722	65.545326	BORDE/GAVION
466	576317.634591	1344333.523621	66.119856	117
467	576319.749186	1344333.297547	66.754569	117
468	576319.920860	1344331.227395	67.155266	117
469	576317.674964	1344331.381725	66.052285	117
470	576318.721664	1344331.064317	66.411979	117
471	576318.853084	1344328.989175	66.837240	117
472	576317.680493	1344331.381784	68.225827	116
473	576317.706771	1344333.449116	68.221339	116
474	576319.738912	1344333.277358	68.220065	116
475	576319.959007	1344332.762282	68.226183	116
476	576319.833120	1344331.246969	68.239271	116
477	576318.731758	1344330.998943	68.789021	116
478	576320.731891	1344331.020976	68.756063	116
479	576320.724706	1344329.053999	68.781494	116
480	576318.834719	1344329.016590	68.783440	116
481	576301.125204	1344328.742806	68.795675	116
482	576301.056242	1344330.717844	68.785439	116
483	576302.735501	1344330.747951	68.723928	116
484	576302.787598	1344328.784495	68.756123	116
485	576304.899959	1344333.061066	68.153039	116
486	576304.973613	1344331.054245	68.148581	116
487	576301.944481	1344332.015362	68.805795	PV
488	576302.596621	1344327.375118	68.365174	12
489	576301.213762	1344328.531856	68.514631	12
490	576299.731153	1344329.085619	68.887570	12



**ESTUDIO TOPOGRÁFICO PARA MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DEL "CAUCE DOMITILA LUGO". UBICADO EN Bo. DOMITILA LUGO. PERÍODO 15 SEPTIEMBRE DEL 2015.**

491	576298.610978	1344329.120478	68.940580	12
492	576298.638615	1344332.405127	68.831495	12
493	576293.377714	1344335.739973	68.923112	12
494	576290.867414	1344336.886744	68.814877	16
495	576291.095171	1344337.656531	68.783260	22
496	576294.106650	1344337.918024	69.079281	12
497	576298.743135	1344334.374823	68.950105	125
498	576299.525728	1344334.008603	68.969256	17
499	576300.626347	1344332.506464	68.833003	12
500	576301.285066	1344331.113336	68.587475	12
501	576320.487956	1344332.274194	68.512435	PV
502	576318.424976	1344340.800759	65.388650	12
503	576325.568637	1344338.486440	66.369499	12
504	576330.679030	1344337.705044	66.781254	12
505	576330.563831	1344336.171775	66.717357	12
506	576337.020825	1344334.203088	67.650058	12
507	576301.178563	1344340.451075	69.402854	12
508	576301.846983	1344350.179142	68.772325	16
509	576323.129915	1344332.811613	67.593587	17
510	576321.504673	1344325.432977	68.711185	16
511	576317.651588	1344332.552123	67.611230	118
512	576317.652063	1344331.904984	67.628849	118
513	576317.646594	1344332.217901	67.450228	BORDE/TUBO
514	576306.374545	1344332.416744	67.564103	118
515	576306.382605	1344331.810137	67.575573	118
516	576306.543742	1344332.125262	67.412534	BORDE/TUBO
517	576324.804150	1344346.643369	65.679284	16
518	576321.403741	1344346.407967	65.520728	16
519	576320.606103	1344353.767051	65.398156	14
520	576318.576318	1344353.613807	64.846029	14
521	576318.240243	1344355.157848	65.137710	16
522	576315.562937	1344355.079465	64.695384	16
523	576314.578389	1344355.188572	64.614111	17
524	576313.624929	1344356.620787	64.394871	17
525	576312.870768	1344360.617082	64.076660	17
526	576313.954530	1344363.247035	64.773428	17
527	576315.438392	1344369.644990	64.825196	16
528	576314.160251	1344369.830308	64.785314	17
529	576313.487711	1344369.468862	64.449780	17
530	576316.773016	1344370.219292	64.984168	16
531	576316.857805	1344375.890012	64.906125	9
532	576315.328732	1344375.937827	65.120599	9
533	576317.158465	1344382.599168	64.982493	16
534	576302.389098	1344359.728497	66.452789	17
534	576299.320324	1344365.106872	68.235238	14

**ESTUDIO TOPOGRÁFICO PARA MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DEL "CAUCE DOMITILA LUGO". UBICADO EN Bo. DOMITILA LUGO. PERÍODO 15 SEPTIEMBRE DEL 2015.**

536	576302.765106	1344370.631461	66.678959	17
537	576299.913684	1344374.159298	68.107137	14
538	576311.304721	1344344.090240	63.279203	2
539	576309.159410	1344358.430925	62.849975	2
540	576312.550282	1344384.378642	63.052840	2
541	576315.445612	1344382.174030	64.962260	16
542	576314.861751	1344391.879271	63.999105	16
543	576317.816189	1344392.312344	65.281464	14
544	576317.561050	1344393.285275	65.341032	12
545	576316.93315	1344393.986610	65.332874	14
546	576315.723384	1344353.399960	65.256176	14
547	576304.183304	1344413.003737	65.348747	14
548	576305.549071	1344414.769320	65.180720	16
549	576303.282974	1344414.970888	64.319669	17
550	576293.691902	1344374.819144	68.271634	16
551	576299.819623	1344384.712203	66.776970	17
552	576294.240220	1344388.309978	67.339885	14
553	576297.387859	1344388.729714	66.359265	14
554	576297.908878	1344403.093004	64.034538	17
555	576297.067270	1344404.823510	63.796444	17
556	576296.678925	1344396.317871	65.689479	14
557	576290.693112	1344408.477646	65.016511	16
558	576280.811063	1344416.630936	66.847884	17
559	576314.605684	1344393.051923	64.039624	115
560	576277.645933	1344432.515662	62.604401	AUX-560
561	576287.477551	1344535.391326	64.581702	17
562	576287.711660	1344433.922342	64.504206	17
563	576274.284143	1344431.343049	66.642973	17
564	576294.362846	1344426.350713	64.585379	12
565	576284.230742	1344443.812962	64.331213	12
566	576283.139141	1344452.030572	63.838743	16
567	576274.709022	1344483.268420	62.660628	AUX-567
568	576302.517337	1344402.660583	63.033385	2
569	576289.293342	1344420.038718	62.154044	2
570	576279.554025	1344437.125491	62.358104	2
571	576278.280025	1344443.964844	61.319894	2
572	576278.090357	1344465.713020	60.482280	2
573	576270.050045	1344445.932337	64.681418	65
574	576268.093704	1344449.750954	66.172131	14
575	576269.595119	1344445.789279	66.415759	14



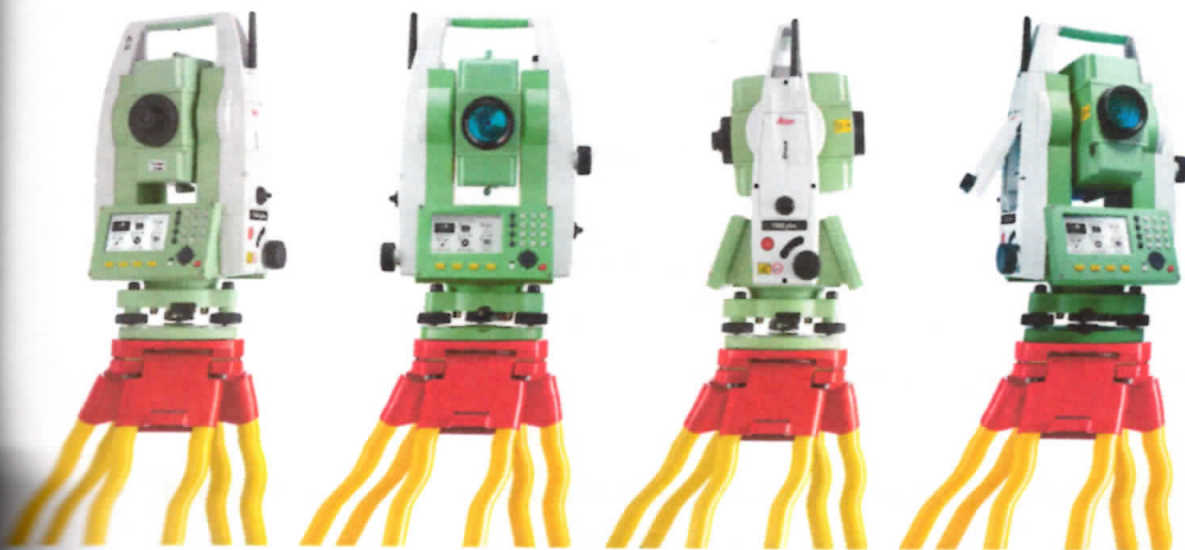
## 2.7.2 EQUIPO

### ➤ Estación total

Aparato electro-óptico utilizado para topografía cuyo funcionamiento se apoya en la tecnología electrónica. Consiste en la incorporación de un distanciómetro y un microprocesador a un teodolito electrónico. Para el levantamiento topográfico se utilizó la estación total leica ts06 el cual fue el instrumento utilizado para medir, calcular y tomar datos.

- Características de estación total

Algunas de las características que incorpora, y con las cuales no cuentan los teodolitos, son una pantalla alfanumérica de cristal líquido (LCD), leds de avisos, iluminación independiente de la luz solar calculadora, distanciómetro, trackeador (seguidor de trayectoria) y en formato electrónico, lo cual permite utilizarla posteriormente en ordenadores personales. Vienen provistas de diversos programas sencillos que permiten, entre otras capacidades, el cálculo de coordenadas en campo, replanteo de puntos de manera sencilla y eficaz.



## 2.8 LEVANTAMIENTO Y PROCEDIMIENTO

Para la realización del levantamiento topográfico se efectuaron los siguientes detalles en el campo:

- Reconocimiento físico del terreno.
- Se definió el punto de inicio del levantamiento.
- Dibujo del croquis de la zona por levantar
- Ubicación del BM de partida, para ellos se utilizó un clavo de 4 pulgadas, y dar inicio a la poligonal desde la estación 0+000 elv: 59.008

### Procedimiento:

- Colocar la estación sobre el trípode y ajustándola con el tornillo vertical el cual sujeta la estación a la base del trípode.
- Encender la estación total
- Ubicar el nivel vertical de tal manera que la estación esta aplomada con el punto en donde nos estamos estacionando.
- Nivelar los niveles horizontales, para lograr nivelar la estación es necesario girar los 2 tornillos a la vez de tal manera que la cuando estén nivelado la estación nos indique.
- Repetir el mismo procedimiento, pero en forma de escuadra a ambos lados de la estación de tal forma que la estación nos indique que el compensador nos indique que esta lista.
- Una vez nivelado la estación se procede a la Configuración la cual nos dirigimos a gestión para crear nuestro archivo de trabajo.
- Una vez creado nos vamos al icono que dice "Estacionar", el cual nos pide nombre del punto y las coordenadas
- Una vez digitados las coordenadas nos pide el punto de orientación, para ubicar el punto de orientación lo hicimos con una brújula para enrazarnos con el norte franco.
- Nos pide altura de instrumento el cual lo de terminamos con una cinta de mano.

- Luego procedemos a darle "Enter".
- F3 para calcular estacionamiento.
- F2 antiguo.
- F4 estacionar.
- Una vez estacionado le digitamos la altura del prisma, el cual cuenta con un jalón

Luego de haber estacionado y configurado la estación total se procede a las actividades y operaciones necesarias para llevar a cabo el levantamiento topográfico en el campo efectuada directamente sobre el terreno, en las cuales se utiliza una estación total en lo que se acopló la ubicación para tener una idea de la localización del área en estudio y determinar la existencia de acceso al mismo.

Posteriormente al análisis, se planifica todo lo relacionado al método a utilizar para el levantamiento topográfico.

Dependiendo del nivel de precisión que requiere el trabajo a efectuarse, se toma con el GPS para tener una mejor precisión, la orientación del levantamiento topográfico será mediante la utilización de la brújula.

**Las labores efectuadas directamente en el terreno son las siguientes:**

- Determinación de la mejor ubicación del vértice de inicio para conformar una poligonal abierta, que va a conformar el esqueleto o estructura del levantamiento, esto se lleva a cabo colocando un taco como guía del punto de referencia y se procede a limpiar el área alrededor para eliminar obstáculos e interferencias.
- Estacionamiento del aparato nivelando el aparato ajustado al nivel esférico con la utilización de los tornillos de nivel, todo tiene que estar en verticalidad.
- Por medio de la brújula se aseguró que dichos puntos a levantar están orientados con el norte.
- Medición continua de coordenadas a los demás puntos a levantar para la generación del plano topográfico, midiendo las distancias horizontales y verticales entre puntos u objetos o detalles del terreno, ya sea en forma directa o indirecta.



- Luego procedemos a darle "Enter".
- F3 para calcular estacionamiento.
- F2 antiguo.
- F4 estacionar.
- Una vez estacionado le digitamos la altura del prisma, el cual cuenta con un jalón

Luego de haber estacionado y configurado la estación total se procede a las actividades y operaciones necesarias para llevar a cabo el levantamiento topográfico en el campo efectuada directamente sobre el terreno, en las cuales se utiliza una estación total en lo que se acopló la ubicación para tener una idea de la localización del área en estudio y determinar la existencia de acceso al mismo.

Posteriormente al análisis, se planifica todo lo relacionado al método a utilizar para el levantamiento topográfico.

Dependiendo del nivel de precisión que requiere el trabajo a efectuarse, se toma con el GPS para tener una mejor precisión, la orientación del levantamiento topográfico será mediante la utilización de la brújula.

#### **Las labores efectuadas directamente en el terreno son las siguientes:**

- Determinación de la mejor ubicación del vértice de inicio para conformar una poligonal abierta, que va a conformar el esqueleto o estructura del levantamiento, esto se lleva a cabo colocando un taco como guía del punto de referencia y se procede a limpiar el área alrededor para eliminar obstáculos e interferencias.
- Estacionamiento del aparato nivelando el aparato ajustado al nivel esférico con la utilización de los tornillos de nivel, todo tiene que estar en verticalidad.
- Por medio de la brújula se aseguró que dichos puntos a levantar están orientados con el norte.
- Medición continua de coordenadas a los demás puntos a levantar para la generación del plano topográfico, midiendo las distancias horizontales y verticales entre puntos u objetos o detalles del terreno, ya sea en forma directa o indirecta.

- Medición de los ángulos horizontales entre alineamiento y los ángulos verticales entre dos puntos del terreno ubicados sobre el mismo
- Registro de cada uno de los datos generados y cambios correspondientes al proyecto, en la libreta de campo, ya sea de forma manual o electrónica.
- Una vez concluida la operación, Descarga de la información del aparato y se guardó en la computadora habilitando el software Civil CAD 3D una carpeta específica para ellos.
- Ordenamiento de los datos con códigos de leyendas y los transferimos al software para manipular la información.

### 2.8.1 CALCULOS ALTIPLANIMETRICOS:

#### Cálculos planimétrico.

Los respectivos cálculos se obtuvieron del levantamiento altiplanimetrico de los puntos que se realizaron con un Estación Total LEICA TS06 ejecutándolo mediante la tecnología que este consta, brindándonos datos con mayor precisión y levantando puntos con información planimétrico y altimétrica con una sola función.

El software utilizado permitió importar los puntos mediante el documento Excel previamente trasladado para que tenga un formato CSV (delimitado por comas)- Así comenzamos en cargar los puntos mediante el menú POINTS este comando se encarga de importar los puntos a como son, archivos topográficos y agrupándolos, seleccionando IMPOR/EXPORT/POINTS así se configuro la hoja Excel para que se reflejen en formatos de puntos, estableciendo una tabla la cual se representaran las coordenadas X,Y,Z y su descripción topográfica, usando comando LOAD (buscar) luego PARCE (cargar) y así cargamos los puntos al software.

Ya con los puntos de la información topográfica obtuvimos los resultados establecidos hacia nuestra propuesta de poligonal abierta adquiriendo los ángulos internos y distancias de cada alineación correspondiente.

ALINEACION DE EJE CENTRAL RESPECTO AL NORTE.

**ESTUDIO TOPOGRÁFICO PARA MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DEL "CAUCE DOMITILA LUGO". UBICADO EN Bo. DOMITILA LUGO. PERÍODO 15 SEPTIEMBRE DEL 2015.**

CAMINO:		
TRAMO:		ESTACION:
SUB-TRAMO:		ORIGEN:

ESTACION		deflexión	CUERDA INVERSA	DATOS DE CURVA	Azimuth	
KM	TIPO					
0+000.00						
0+010.00			10.000		357° 31' 47.73"	
0+020.00			10.000		357° 31' 47.73"	
0+030.00			10.000		357° 31' 47.73"	
0+040.00			10.000		357° 31' 47.73"	
0+050.00			10.000		357° 31' 47.73"	
0+060.00			10.000		357° 31' 47.73"	
0+070.00			10.000		357° 31' 47.73"	
0+078.27	PI		8.269	$\Delta = 2^{\circ} 4' 18.39''$ izq	357° 31' 47.73"	
0+080.00			1.731		359° 36' 6.12"	
0+090.00			10.000		359° 36' 6.12"	
0+100.00			10.000		359° 36' 6.12"	
0+110.00			10.000		359° 36' 6.12"	
0+120.00			10.000		359° 36' 6.12"	
0+130.00			10.000		359° 36' 6.12"	
0+140.00			10.000		359° 36' 6.12"	
0+150.00			10.000		359° 36' 6.12"	
0+151.80	PI		1.799	$2^{\circ} 39' 28.09''$ $\Delta =$ der	359° 36' 6.12"	
0+160.00			8.201		356° 56' 38.02"	
0+170.00			10.000		356° 56' 38.02"	
0+180.00			10.000		356° 56' 38.02"	
0+190.00			10.000		356° 56' 38.02"	
0+190.15	PI		0.150	$7^{\circ} 35' 20.92''$ $\Delta =$ izq	356° 56' 38.02"	
0+200.00			9.850		4° 31' 58.95"	
0+210.00			10.000		4° 31' 58.95"	
0+220.00			10.000		4° 31' 58.95"	
0+230.00			10.000		4° 31' 58.95"	
0+240.00			10.000		4° 31' 58.95"	
0+250.00			10.000		4° 31' 58.95"	
0+254.87	PI		4.866	$8^{\circ} 58' 23.38''$ $\Delta =$ der	4° 31' 58.95"	
0+260.00			5.134		355° 33' 35.56"	
0+270.00			10.000		355° 33' 35.56"	
0+280.00			10.000		355° 33' 35.56"	
0+290.00			10.000		355° 33' 35.56"	
0+300.00			10.000		355° 33' 35.56"	
0+310.00			10.000		355° 33' 35.56"	
0+314.28	PI		4.275	$8^{\circ} 12' 7.69''$ $\Delta =$ der	355° 33' 35.56"	
0+320.00			5.725		347° 21' 27.87"	



**ESTUDIO TOPOGRÁFICO PARA MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DEL "CAUCE DOMITILA LUGO". UBICADO EN Bo. DOMITILA LUGO. PERÍODO 15 SEPTIEMBRE DEL 2015.**

0+330.00		10.000		347° 21' 27.87"
0+340.00		10.000		347° 21' 27.87"
0+350.00		10.000		347° 21' 27.87"
0+360.00		10.000		347° 21' 27.87"
0+370.00		10.000		347° 21' 27.87"
0+380.00		10.000		347° 21' 27.87"
0+386.69	PI	6.690	18° 6' 53.60" $\Delta = \text{der}$	347° 21' 27.87"
0+390.00		3.310		329° 14' 34.27"
0+400.00		10.000		329° 14' 34.27"
0+410.00		10.000		329° 14' 34.27"
0+420.00		10.000		329° 14' 34.27"
0+430.00		10.000		329° 14' 34.27"
0+430.66	PI	0.661	22° 38' 3.03" $\Delta = \text{izq}$	329° 14' 34.27"
0+440.00		9.339		351° 52' 37.29"
0+450.00		10.000		351° 52' 37.29"
0+458.99	PI	8.991	6° 42' 11.24" $\Delta = \text{izq}$	351° 52' 37.29"
0+460.00		1.009		358° 34' 48.54"
0+470.00		10.000		358° 34' 48.54"
0+474.18		4.180		358° 34' 48.54"

Procesando con la información calculada de las proyecciones de cada alineación tanto Latitudes como Longitudes presentando resultado una poligonal abierta Ya que el levantamiento cumple con las condiciones generales de la poligonal se muestra el siguiente cuadro de derrotero:

DERROTERO				
LADO	RUMBOS	DISTANCIA (m)	X	Y
1-2	N02°28'12.27"W	78.269	575,790.0388	1343108.4765
2-3	N00°23'53.88"W	73.530	575,786.6656	1343166.6744
3-4	N03°03'21.98"W	38.351	575,756.1545	1343250.2029
4-5	N04°31'58.95"E	64.716	575,784.1098	1343363.0125
5-6	N04°26'24.44"W	59.409	575,789.2246	1343422.2439
6-7	N12°38'32.13"W	72.415	575,784.6253	1343492.9036
7-8	N30°45'25.73"W	43.970	575,768.7763	1343530.6892
8-9	N08°07'22.71"W	28.330	575,746.2896	1343558.7394
9-10	N01°25'11.46"W	15.189	575,742.2858	1343573.9190
		Longitud=474.180		

### Diseño de las curvas de nivel del terreno:

El diseño de las curvas de nivel se generó en el software por medio del comando TERRAIN, aquí cargamos los puntos que anteriormente importamos al programa y así creamos una nueva superficie llamada curvas de nivel. Para la equidistancia o separación entre curvas se utilizó la siguiente fórmula **COTA MAYOR – COTA MENOR / 2**,

$$\frac{212.164 - 202.360}{2} = 4.90 \approx 5$$

2

### 2.8.2 PROCESAMIENTO DE DATOS

Los instrumentos empleados en un levantamiento topográfico y su uso, se presentaron en el apartado de equipo topográfico. Para el procesamiento de los datos obtenidos en campo, en el presente estudio se aborda, el uso de AutoCAD y CivilCAD por ser, hoy en día, la forma más eficiente de representar y analizar los datos de campo.

Una vez realizado el levantamiento topográfico, se procedió a la descarga de los datos de campo haciendo uso de un formato TXT. Dado que el software utilizado para procesar dicha información reconoce este tipo de formato, apartes de otros. Una vez descargado el archivo se inició con el procesamiento de la información en el programa (CivilCad módulo de AutoCAD 10) donde se hizo un ajuste en los parámetros y configuraciones para hacer posible que el programa reconozca el formato y procese la información.

El AutoCAD es un programa de diseño asistido por computadora para dibujar, en dos y tres dimensiones diferentes, entidades geométricas (puntos, líneas, arcos, etc.) y vincularlas con una base de datos que las describa. Estas entidades se pueden operar a través de una pantalla Gráfica, llamada "Editor de dibujo", en el que se despliegan sus formas. CivilCAD es un módulo de AutoCAD cuyo objetivo es facilitar el uso de éste, acelerando y facilitando las fases del diseño y dibujo de planos.

## 2.9 LONGITUD CONTEMPLADA EN EL PROYECTO

Al realizar el levantamiento topográfico para el mejoramiento y construcción del cauce Domitila Lugo se obtuvo una longitud total de 474mts. Hasta encausar parte norte hacia las aguas del lago Xolotlan.

- **Medición**

Electrónica de distancias; si el estudio que realiza requiere una alta precisión en medición de distancias lo más adecuado para afrontar el reto que se exige al estudio es con la estación total ts06. La cual proporciona medición electrónica de distancias más precisas.

- **Modo de medición a prisma**

- Precisión (1.5mm + 2ppm)
- Velocidad (1 segundo)

- **Modo medición sin prisma**

- Precision (2mm + 2ppm)

Pinpoint EDM coaxial con un puntero y tamaño de spot de medición laser minúsculo para una medición precisa y puntería fina. Necesidad de menos configuraciones debido a que los objetivos en los que no es posible establecer un prisma se puede medir con la medición sin prisma hasta 1000m.

- **Instrumento usado para BM**

Banco de nivel (BM); es un punto predeterminante en el terreno de origen natural o artificial cuya elevación es conocida. Con el uso de la planimetría y la ubicación de los puntos haciendo uso de un est. T. Leica ts06, usando como complemento del BM chapas con clavos. El BM puede estar referenciado al NMM o ser asumido para ciertos trabajos de campo. Existen BM de cotas fijas los que son colocados por el INETER los que constituyen una red geodésica en nuestro país, estos son monumentos localizados comúnmente en estribos de puentes, aceras, o contruidos de concreto.



### 2.9.1 PERMISOS COMUNALES

Los pobladores deberán garantizar los pasos de servidumbre y permiso para la construcción de:

- Línea y ampliación del cauce,
- Revestimiento del cauce con concreto con mejora de pendiente para encausar las aguas a la parte norte lago xolotlan,
- Y donde la ampliación y construcción afectara propiedades privadas.

**Nivel de servicio:**

Beneficiando a un 100% de la población cercana al área de afluencia del cauce

**Población beneficiada:**

El alcance de este proyecto beneficiara a más de 8 mil habitantes del distrito iv. En el barrio Domitila Lugo.



# **CAPITULO III- ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS**

### III ANÁLISIS DE DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El estudio topográfico nos brinda resultados que favorecen a la población. Aunque habiendo tomando en cuenta los principales factores como lo son los desbordes de aguas al sobrepasar en tiempo de lluvias la capacidad del cauce natural además de la contaminación ambiental. El cual produce impacto al proyecto con respecto al trazado del cauce debido a que puede llegar a dificultar al momento del diseño y revestimiento.

Para poder definir el trazado de nivel de trayectoria del cauce fue necesario el levantamiento topográfico para observar las diferencias en el comportamiento de la superficie del suelo; con sus niveles y perfiles, a la vez generando información de tal manera que el diseño tenga mayor exactitud en el terreno.

Ya que el proyecto en sí no solo fue basado para mejorar la capacidad hidráulica del cauce, para el cual se obtuvo resultados positivos en la mejora de captación de aguas del mismo, sino también la calidad de vida de los pobladores cercanos al área de afluencia del cauce.

# **CAPITULO IV- CONCLUSION**



#### IV CONCLUSIÓN

Una vez realizado el estudio pertinente se llega a las siguientes conclusiones

1. El estudio topográfico ha sido realizado exitosamente bajo las especificaciones actuales de la alcaldía de Managua y beneficiarios. Elaborando poligonal de puntos de control para una mejor presión.
2. Concluimos La información topográfica con la cual obtuvimos los resultados establecidos hacia nuestra elaboración de poligonal abierta adquiriendo los ángulos internos y distancias de cada alineación correspondiente del terreno a mejorar.
3. Con El estudio se realizó la elaboración de planos. dibujo topográfico, perfil longitudinal, secciones transversales para diseño y construcción. Ya que el plano resulta esencial para situar correctamente cualquier obra que se desee llevar a cabo, como para elaborar cualquier proyecto técnico. A demás del uso de materiales y componente para el entorno y la operación del sistema pues dentro de este proyecto también se tomó en cuenta el costo.

## V RECOMENDACIONES

Dentro de un estudio detallado como lo es este siempre se desea que haya una mejora continua del mismo. Por tanto,

Se recomienda a futuros estudiantes que tengan interés en el proyecto, y apropiarse del proyecto, adquiriendo compromisos a fin de lograr la optimización del sistema cumpliendo con las recomendaciones expuestas a través de la realización de la investigación. Debido a que el análisis a profundidad es uno de los principales factores de restricción para la mayoría de los diseñadores o constructores de sistemas de drenajes pluviales.

- Realizar sondeos de mayor extensión longitudinal, esto para abarcar mayor profundidad en futuros estudios. Que tiene planificados la elaboración de proyectos a diseños final relacionados a la investigación y profundidad. Con el manejo del agua del cauce.
- Estudiar con mayor detalle el comportamiento de niveles predominantes en el sector y así determinar la disposición de las aguas.

- **BIBLIOGRAFÍA**

- 
- Apuntes de metodología de la investigación - Un resumen de las principales ideas para el desarrollo de proyectos de investigación. Versión 2.5. 14-05-2005. Universidad EAFIT. Dirección URL: [http://www.control-systems.net/recursos/i\\_mas\\_d/info/apuntes\\_metodologia\\_doc.pdf](http://www.control-systems.net/recursos/i_mas_d/info/apuntes_metodologia_doc.pdf)
- [tesis.ipn.mx/jspui/.../85/.../Seminario%20de%20Topografia%202007.pdf](http://tesis.ipn.mx/jspui/.../85/.../Seminario%20de%20Topografia%202007.pdf)  
similares Por ABJ USVALDO - 2008
- Aplicación de un levantamiento **Topográfico para** un Proyecto de ingeniería civil. Viales de tránsito rápido, edificios, puentes, túneles, canales.
- Sokkia (2005). Manual del Operador, Serie 30RK, 2ª edición, Japón.
- García Márquez Fernando, (2003). Curso Básico De Topografía (Planimetría, Agrimensura y Altimetría). Editorial Árbol, México.
- Instructivos\_topografia.pdf- adobe Reader  
Autor: CP. Colegio de postgrados (sagarpa)
- Seminario+ de +topografía +.2007. PDF- adobe Reader  
Autor: IPN. Instituto politécnico nacional.



## WEBGRAFÍA

- <http://es.wikipedia.org/wiki/Topograf%C3%ADa>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Nivel\\_topogr%C3%A1fico](http://es.wikipedia.org/wiki/Nivel_topogr%C3%A1fico)
- <http://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/mOdulo-i-introduccion-ha-altimetria1.pdf>

## TIPOS DE CAUCES

MORFOLOGIA	Tipo de cauce	CARGA DE FONDO	CARGA MIXTA	CARGA EN SUSPENSION
	FORMA DEL CAUCE	Trazado  60	Meandrico  25	Recto  8
	PATRON DEL CANAL	 10	 14 17	 25
	Sinuosidad			
CANAL MULTIPLE	PATRONES	 Abanico Aluvial	 Llanura de inundación	 Planicie Aluvial Delta
	Asociaciones			

Morfología y clasificación de cauces aluviales con relación a la carga de sedimentos

### CARACTERÍSTICAS DE LA ESTACIÓN TOTAL LEICA TS06:

- Comportamiento para memoria USB y puerto para cable USB.\*
- Antena de bluetooth.
- Dispositivo de puntería.
- Asa desmontable con tornillo de fijación.
- Auxiliar de puntería. ( EGL).
- Objetivo con distanciómetros electrónico (EDM) integrado.
- Orificio de salida del rayo EDM.
- Tornillo para movimiento vertical.
- Teclado de encendido.
- Dispensador de medición.
- Tornillo para movimiento horizontal.
- Segundo teclado.
- Anteojo para enfocar imagen.
- Ocular – retícula para enfoque.

- Tapa de la batería.
- Interfaz serie RS232.
- Tornillo nivelantes.
- Pantalla.

Tabla 3. Descripción técnica.

Fuente. <http://www.adoengineersac.com/pdf/Manual>

Precisión	1"(0.3mgon) 2" (0.6mgon) 3" (1mgon) 5" (1.5mgon) 7" (2mgon)
Método	Absoluto, continuo, diametral: en todos los métodos
Resolución en pantalla	0.1" 0.1mgon 0.01mil
Compensador	Compensación por cuádruple eje: en todos los métodos
Precisión configurable	0.5" / 1" / 1.5" / 2"
<b>MEDICIÓN DE DISTANCIA A PRISMA</b>	
Rango prisma circular (Leica GPRR1)	3.500 m
Rango Diana reflectante (60 mm x 60mm)	>500m >1000m
rango largo alcance (Leica GPR1, R500 /R1000)	>10000 m
Precisión	precisión: 1.5 + 2.0ppm preciso rápido: 2.0mm+2.0ppm trading:3.0mm + 2.0ppm
Tiempo típico de medición	1.0 s
<b>MEDICIÓN DE DISTANCIA SIN PRISMA</b>	
Rango	>500m / > 1000m



<b>Pinpoint R 500 / R 1000</b>	
<b>Precisión</b>	2 mm + ppm
<b>Tamaño puntero laser</b>	A 30 m: aprox. 7x 10 mm A 50 m: aprox. 8x 20 mm
<b>ALMACENAMIENTOS DE DATOS / COMUNICACIONES</b>	
<b>Memoria interna</b>	Max: 100.000 puntos control, Max: 60.000 medidas
<b>Interfaz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Serie ( baudios hasta 115.200)</li> <li>- USB tipo A y mini B</li> <li>- Bluetooth inalámbrico, clase 1,150m</li> <li>- &gt; 1000m (con TCPS29)</li> </ul>
<b>Formato de datos</b>	GSI / DXF / Landxml / CSV / ASCII definido por usuario
<b>LUCES GUÍA DE REPLANTEO</b>	
<b>Rango de trabajo ( condiciones atmosféricas promedio)</b>	5 m – 150 m
<b>Precisión de posicionamiento</b>	5 cm a 100m

## INSTRUMENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO

- **Brújula**



La brújula es un instrumento que sirve de orientación y que tiene su fundamento en la propiedad de las agujas magnetizadas. Por medio de una aguja imantada que señala el Norte magnético, que es diferente para cada zona del planeta, y distinto del Norte geográfico.

La brújula es, después del mapa, el elemento más importante para ser capaz de orientarse en un territorio desconocido. Su funcionamiento se basa en la atracción magnética que ejerce la Tierra sobre los objetos imantados, de forma que la aguja (imantada), siempre indique la dirección del norte magnético. La precisión de la brújula es mayor en bajas altitudes que en alturas superiores.

En topografía se pueden utilizar solas o en combinación con las cartas topográficas. En el caso de utilizarla sin la carta topográfica sirven para:

- Para medir los rumbos (ángulos con respecto al norte magnético) en la que se encuentran referencias que podemos observar en el terreno.
- Para indicar la dirección de un rumbo dado.
- Para marchar en una dirección constante.
- Para medir distancias en el terreno (mediante un cálculo trigonométrico)

- **Trípode**



El **trípode** o **tripie** es un aparato de tres patas y parte superior circular o triangular, que permite estabilizar un objeto y evitar el movimiento propio de este. La palabra se deriva de *tripous*, palabra griega que significa 'tres pies'.

Trípodes topográficos: es el soporte para diferentes instrumentos de medición como teodolitos, estaciones totales, niveles o tránsito. Cuenta con tres pies de madera o metálicas que son extensibles y terminan en regatones de hierro con estribos para pisar y clavar en el terreno. Deben ser estables y permitir que el aparato quede a la altura de la vista del operador 1,40 m - 1,50 m. Son útiles también para aproximar la nivelación del aparato.



- **Prisma**



Es un objeto circular formado por una serie de cristales que tienen la función de regresar la señal emitida por una estación total o teodolito.

La distancia del aparato al prisma es calculada en base al tiempo que tarda en ir y regresar al emisor (estación total o teodolito).

Los hay con diferentes constantes de corrección, dependiendo del tipo de prisma (modelo).

En sí es el sustituto del estadal que se utilizaba en los levantamientos topográficos anteriormente y te ayuda a realizar tu trabajo con mayor rapidez y precisión.

- **Prisma**



Es un objeto circular formado por una serie de cristales que tienen la función de regresar la señal emitida por una estación total o teodolito.

La distancia del aparato al prisma es calculada en base al tiempo que tarda en ir y regresar al emisor (estación total o teodolito).

Los hay con diferentes constantes de corrección, dependiendo del tipo de prisma (modelo).

En sí es el sustituto del estadal que se utilizaba en los levantamientos topográficos anteriormente y te ayuda a realizar tu trabajo con mayor rapidez y precisión.

- **Jalón**



Un **jalón** o **baliza** es un accesorio para realizar mediciones con instrumentos topográficos, originalmente era una vara larga de madera de sección cilíndrica donde se monta un prismática en la parte superior, y rematada por un regatón de acero en la parte inferior, por donde se clava en el terreno.

En la actualidad, se fabrican en aluminio, chapa de acero, o fibra de vidrio en tramos de 1,50 m. o 1,00 m. de largo, enchufables mediante los regatones o roscables entre sí para conformar un jalón de mayor altura y permitir una mejor visibilidad en zonas boscosas o con fuertes desniveles.

Algunos se encuentran pintados (los de acero) o conformados (los de fibra de vidrio) con franjas alternadas generalmente de color rojo y blanco de 25 cm de longitud para que el observador pueda tener mayor visibilidad del objetivo. Los colores obedecen a una mejor visualización en el terreno y el ancho de las franjas se usaba para medir en forma aproximada mediante estadimetreia. Los jalones se utilizan para marcar puntos fijos en el levantamiento de planos topográficos para trazar alineaciones, para determinar las bases y para marcar puntos particulares sobre el terreno. Normalmente, son un medio auxiliar al teodolito la brújula el sexante u otros instrumentos de medición electrónicos como la estación total.



- **Cinta**



Una **cinta métrica** o un **flexómetro** es un instrumento de medidas que consiste en una cinta flexible graduada y que se puede enrollar, haciendo que el transporte sea más fácil. También con ella se pueden medir líneas y superficies curvas.

Las cintas llamadas «de agrimensor» se construían únicamente en acero, ya que la fuerza necesaria para tensarla podría producir su deformación si estuvieran construidas en un material menos resistente a la tracción. Casi han dejado de fabricarse en este material tan pesado y las actuales suelen ser de fibra de vidrio, material más ligero y de iguales prestaciones.

Las más pequeñas son centimétricas e incluso algunas milimetradas con las marcas y los números pintados o grabados sobre la superficie de la cinta, mientras que las de agrimensor están marcadas mediante remaches de cobre o bronce fijos en la cinta cada 2 dm, utilizando un remache algo mayor para los números impares y un pequeño óvalo numerado para los números pares.

- Nivel



El **nivel topográfico**, también llamado nivel óptico o equialtímetro es un instrumento que tiene como finalidad la medición de desniveles entre puntos que se hallan a distintas alturas o el traslado de cotas de un punto conocido a otro desconocido. Pueden ser manuales o automáticos, según se deba calibrar horizontalmente el nivel principal en cada lectura, o esto se haga automáticamente al poner el instrumento "en estación".

El nivel óptico consta de un anteojo similar al del teodolito con un retículo estadimétrico para apuntar y un nivel de brújula muy sensible (o un compensador de gravedad o magnético en el caso de los niveles automáticos), que permita mantener la horizontalidad del eje óptico del anteojo, ambos están unidos solidariamente de manera que cuando el nivel está desnivelado, el eje del anteojo no mantiene una perfecta horizontalidad, pero al nivelar el nivel también se horizontaliza el eje óptico.

La precisión de un nivel depende del tipo de nivelación para el que se lo utilice. Lo normal es un nivel de entre 20 y 25 aumentos y miras centimetradas o de doble milímetro. Con este nivel y la metodología apropiada se pueden hacer nivelaciones con un error de aproximadamente 1.5 cm por kilómetro de nivelada.

- **Planos**

Representación gráfica de una superficie, identificando aspectos esenciales para la planificación de una obra, como son coordenadas, alturas y pendientes.

- **Escala**

Relación matemática que existe entre la realidad y el dibujo que de ella se hace sobre un plano. Normalmente tiene la apariencia de 1:50.000 ó 1/50.000 que, en este caso, quiere decir que 50.000 unidades lineales de la realidad en el mapa están representadas como una sola. Estas unidades pueden ser de cualquier magnitud de longitud: kilómetros, millas, etc. Es decir, dos centímetros lineales son 100.000 centímetros en la realidad ( $50.000 \times 2$ ). Las escalas se escriben en forma de razón donde el antecedente indica el valor del plano y el consecuente el valor de la realidad. Por ejemplo, la escala 1:500, significa que 1 cm del plano equivale a 5 m en la realidad.

Para calcular la distancia real debemos medir la distancia en el mapa y multiplicarla por la escala. Para pasar de la distancia real a la representación sobre el mapa debemos dividirla por la escala. Hay que tener en cuenta que siempre obtendremos resultados en las unidades en las que hayamos tomado las medidas.

Como cuanto mayor sea el denominador más pequeño será el mapa final que obtengamos, decimos que una escala es pequeña cuando obtenemos un mapa pequeño, y grande cuando obtenemos mapas grandes para la representación del mismo elemento.

Escala	Medida en el plano	Equivalente en el terreno	Área máxima
1:100	1 cm	1 m	0,25 Ha
1:200	1 cm	2 m	1 Ha
1:500	1 cm	5 m	6 Ha
1:1000	1 cm	10 m	25 Ha
1:2000	1 cm	20 m	100 Ha

- **Tipos de escalas**

- **Escala natural:** Es cuando el tamaño físico del objeto representado en el plano coincide con la realidad. Existen varios formatos normalizados de planos para

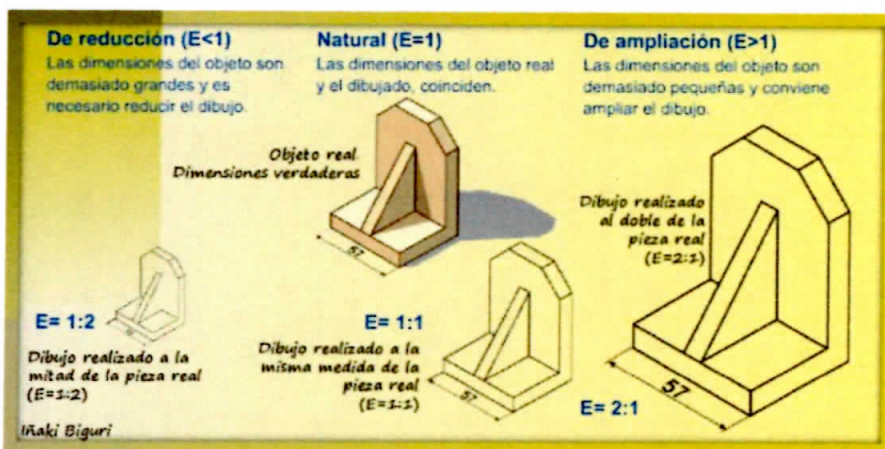


procurar que la mayoría de piezas que se mecanizan estén dibujadas a escala natural; es decir, escala 1:1.

- **Escala de reducción:** Se utiliza cuando el tamaño físico del plano es menor que la realidad. Esta escala se utiliza para representar piezas (E.1:2 o E.1:5), planos de viviendas (E.1:50), mapas físicos de territorios donde la reducción es mucho mayor y pueden ser escalas del orden de E.1:50.000 o E.1:100.000. Para conocer el valor real de una dimensión hay que multiplicar la medida del plano por el valor del denominador.
- **Escala de ampliación:** Se utiliza cuando hay que hacer el plano de piezas muy pequeñas o de detalles de un plano. En este caso el valor del numerador es más alto que el valor del denominador o sea que se deberá dividir por el numerador para conocer el valor real de la pieza. Ejemplos de escalas de ampliación son: E.2:1 o E.10:1.

- **Norma**

Según la norma **UNE EN ISO 5455:1996. "Dibujos técnicos. Escalas"** se recomienda utilizar las siguientes escalas normalizadas: Escalas de ampliación: 100:1, 50:1, 20:1, 10:1, 5:1, 2:

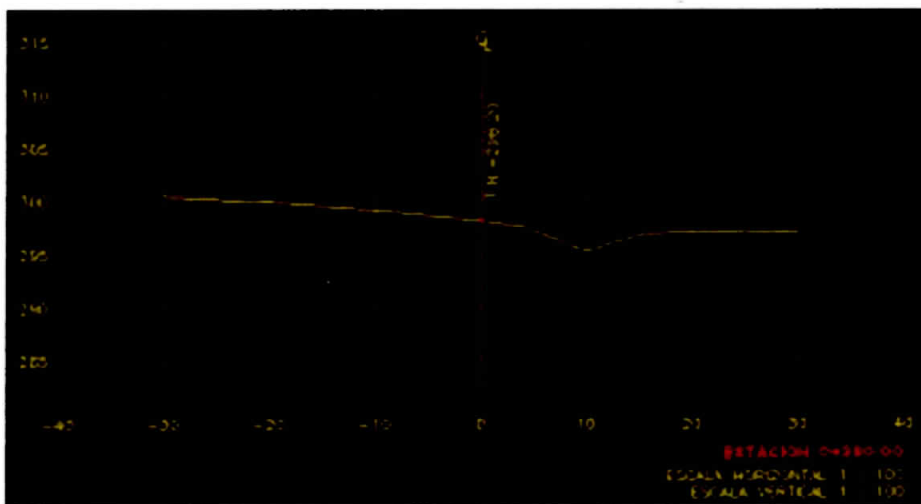


## SECCIONES TRANSVERSALES

Con frecuencia se obtiene la forma de la superficie de un lote estacando su superficie en forma de cuadrícula con lados de 20 10 o de 5mt. Determinando luego las elevaciones de los vértices y donde existen cambios de pendientes. A menudo se hacen trazos preliminares para carreteras y canales estos trazos consisten en poligonales a lo largo de la ruta propuesta las estaciones se marcan con estacas cada 20 (aumenta o disminuye según el proyecto)

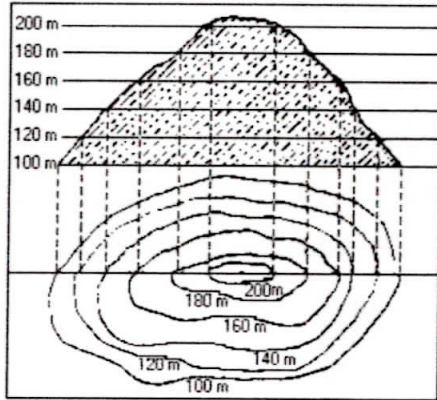
Para obtener datos para los estudios y para estimar los volúmenes de la terracería es costumbre determinar la forma del terreno a ambos lados de la poligonal haciendo nivelaciones en líneas transversales en Angulo recto a la poligonal, generalmente en cada estación. Las secciones transversales tienen pendientes para acotamiento, drenaje y hombros redondeados.

En general todas las secciones son normales a los ejes de la intersección, pero en ciertos casos se necesitan secciones específicas en algún punto intermedio para fijar detalles importantes o para cubrir vacíos que en ocasiones quedan en los puntos de inflexión del eje. Las secciones se pueden realizar con un nivel fijo cuando el terreno es plano y no necesita realizar un cambio de aparato.



- **Curvas de nivel**

Una **curva de nivel** es aquella línea que en un mapa une todos los puntos que tienen igualdad de condiciones y de altitud. Las curvas de nivel suelen imprimirse en los mapas en color **sinea** para el terreno y en azul para los glasiarés y las profundidades marinas. La impresión del relieve suele acentuarse dando un *sombreado* que simule las sombras que produciría el relieve con una iluminación procedente del Norte o del Noroeste





## Anexos.2:

### PROCEDIMIENTO DE USO Y DESCARGA DE DATOS DE LA ESTACIÓN TOTAL

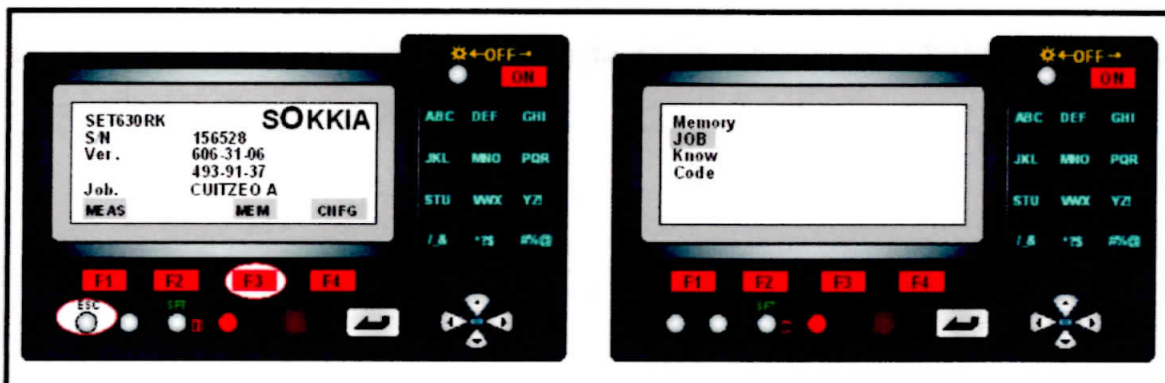
#### Encendido

Presionar la tecla ON de color rojo que se encuentra en la parte superior derecha del teclado. A continuación, se muestra un submenú.



#### 1. Edición de un trabajo nuevo:

Presionar ESC para ir al menú principal en donde se muestran los ficheros MEAS, MEM y CNFG, seleccionar F3 (MEM) para ir a la memoria interna y en el menú JOB encontrar todo lo relacionado a la edición del trabajo



COFG	Pasa del modo Estado al modo de Configuración
MEAS	Pasa del modo Estado al modo de Medición
MEM	Pasa del modo Estado al modo Memoria
ESC	Pasa de cualquier modo al modo Estado

## 2. Selección del trabajo



Los trabajos se encuentran numerados del 1 al 10 como JOB1, JOB2...JOB10. Con el uso del cursor que se encuentra en la parte inferior derecha, seleccionar el trabajo deseado, en la parte de arriba ubicar el trabajo que se desea iniciar, en la parte de abajo ubicar el trabajo de donde se desea extraer coordenadas de inicio. En caso de manejar un solo trabajo, indicar en ambas partes el mismo JOB (Recomendado).

## 3. Nombrar el trabajo

Para regresar a la ventana anterior marcar ESC y seleccionar JOB name edit.

Con la tecla SFT cambiar la función del teclado alfanumérico.

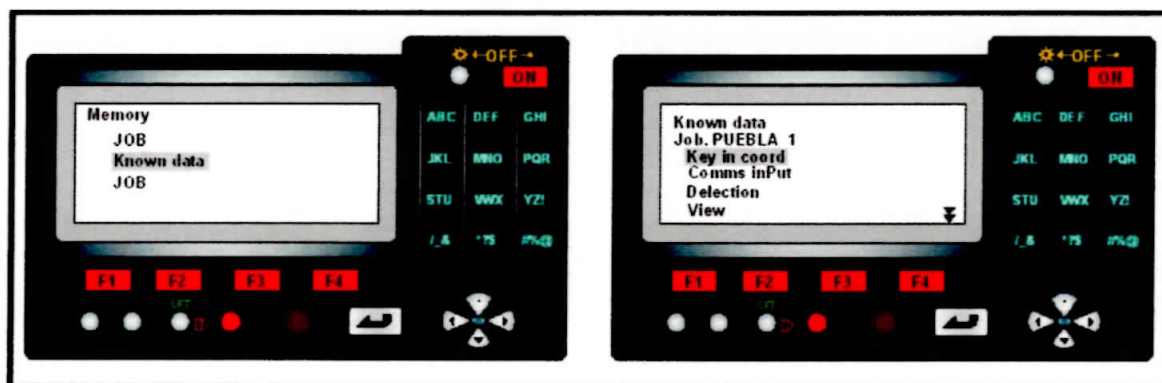
A=mayúsculas a=minúsculas (espacio) =números

Una vez editado el nombre del trabajo regresar al menú JOB selection y verificar que En ambas partes está el nombre del trabajo, tanto en el que se va a trabajar como en el que se va utilizar para extraer coordenadas.

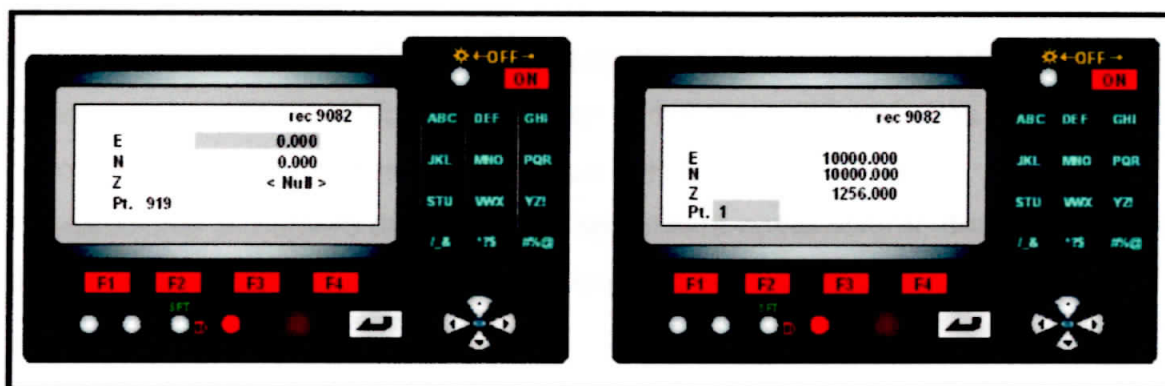


#### 4. Dato conocido. Entrada de datos de estación

En el mismo menú MEM (memoria Interna) entrar en Known data y en el submenú elegir Key incoord.



Para introducir las coordenadas del punto estación, se puede utilizar coordenadas UTM o en caso de no contar con esa información se hace uso de coordenadas arbitrarias.



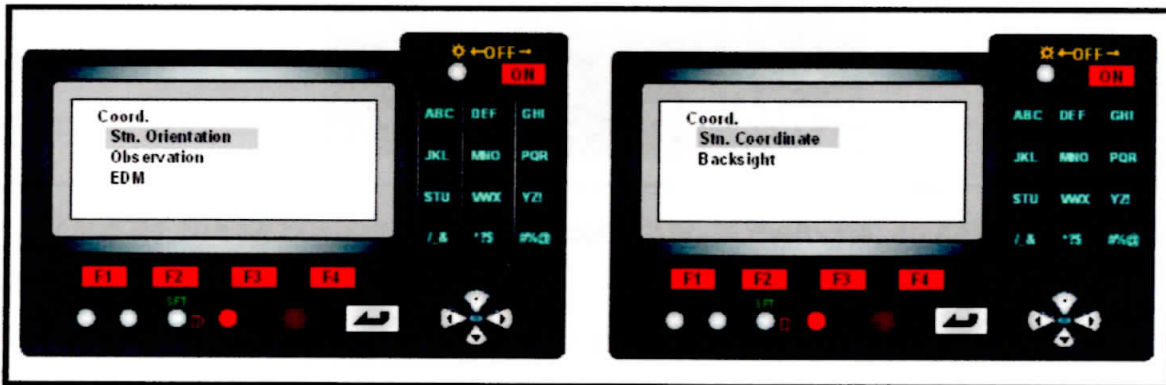


Una vez que se introducen las coordenadas del punto de inicio, se da ENTER y automáticamente quedan grabadas (tomar en cuenta que se puede utilizar número, o letra para indicar los cambios de estación que se realicen).

De igual manera introducir las coordenadas del punto de referencia.

## 5. Orientación

Una vez que se introducen las coordenadas, se procede a orientar el equipo, para esto, presionar la tecla ESC hasta llegar al menú principal, en seguida dar clic a F1 (MEAS) y F4 (COORD). En este menú dar ENTER en Stn. Orientation., ingresar a Stn.Coordinate para introducir las coordenadas (que se grabaron anteriormente) del punto estación.



En este paso se tiene la opción de introducir las coordenadas con el teclado o mediante el uso de la memoria del equipo, presionar F1 (READ) para leer las coordenadas de la memoria.

Los números con el prefijo Pt. corresponden a los que en un principio se grabaron directamente en la memoria de la estación como dato conocido, y los que tienen Crd. son los que a lo largo del trabajo en campo se han recopilado.

Al seleccionar el número del punto que se utilizará como control, dar ENTER, o en caso de que no aparezca en la pantalla, presionar F4 SRCH (buscar).



En caso de que se busque el punto de control en la memoria, se debe anotar el número del punto o la letra y se da ENTER.

Al dar ENTER, automáticamente regresa al establecimiento del punto estación.

En este apartado en Inst.h, colocar la altura del instrumento, que comprende desde el final de la varilla o trompo que se hayan colocado como banco de nivel hasta el centro de la mira de la estación.

Posteriormente en Tgt.h introducir la altura del prisma.

Al meter dichos datos, presionar OK.

En el menú siguiente seleccionar Backsight y nuevamente se encuentra con dos opciones.

A) Angle (orientación por medio de un ángulo). Si se está comenzando el trabajo y solo se sabe el punto de control y se desconoce el de referencia, en HAR se introduce el valor que Corresponde al norte magnético (utilizar una brújula para hacer una línea imaginaria hacia el norte).



Una vez hecho esto, dar OK y comenzar con la medición de puntos.

B) Coord. Orientación con una coordenada conocida, es decir con un punto de referencia (Recomendado).



Introducir con el teclado las coordenadas o se extraen de la memoria del equipo. Presionar READ y seleccionar el número del punto que corresponde a la referencia. Una vez elegido el punto, presionar OK. Enseguida aparece el Azimut calculado y si éste es correcto presionar YES y comenzar con la medición, y en caso de ser erróneo iniciar de nuevo con la orientación y verificar las coordenadas que se utilizaron.

**Nota:** En el caso de la orientación con coordenadas, antes de aceptar el valor del azimut calculado, la mira de la estación debe estar ya visando el prisma (que debe estar a plomo) o se recomienda visar la punta de la varilla, clavo o trompo utilizado para marcar el punto de referencia.

## 6. Toma de datos

Después de valorar el azimut automáticamente regresamos al menú Coordr., seleccionar Observación y dar ENTER, siempre y cuando se esté visando algún punto de alcantarilla,



camino, estructuras, etc. se comienza a trabajar, la tecla SFT modifica la constante de prisma para poder tomar puntos sin él (ano más de 150m), sobre concreto, lámina, madera, etc.

No se debe entrar a modificar las constantes de prisma -30 que normalmente el equipo maneja y ppm 0, quiere decir que no se están haciendo correcciones con la presión atmosférica. En equipos más modernos o modelos más recientes, se puede hacer corrección por temperatura y presión atmosférica o incluso velocidad del viento.

## **7. Descarga de datos**

Una vez elaborado el trabajo de campo, la información debe ser procesada para obtener los planos necesarios que representen gráficamente la zona de estudio.

Primero, ejecutar el software que hace posible la interfaz ET-PC, crear un nuevo proyecto, ubicar en la dirección del ordenador deseada, asignar y guardar.

Al concluir con estas primeras indicaciones, generar un proyecto en el que se van a ver todos los datos que en campo se levantaron. Para acceder a la base de datos de la estación, utilizar la opción "send receive" del menú File.

El cuadro de diálogo que se presenta, muestra los formatos en los que es posible descargar la información, en seguida, del lado derecho ubicar el directorio donde se almacenará el archivo.

Posteriormente, hacer clic en la opción connect para iniciar la interfaz ET-PC. En la estación, buscar la ruta para iniciar la descarga de trabajos. (Comms output).

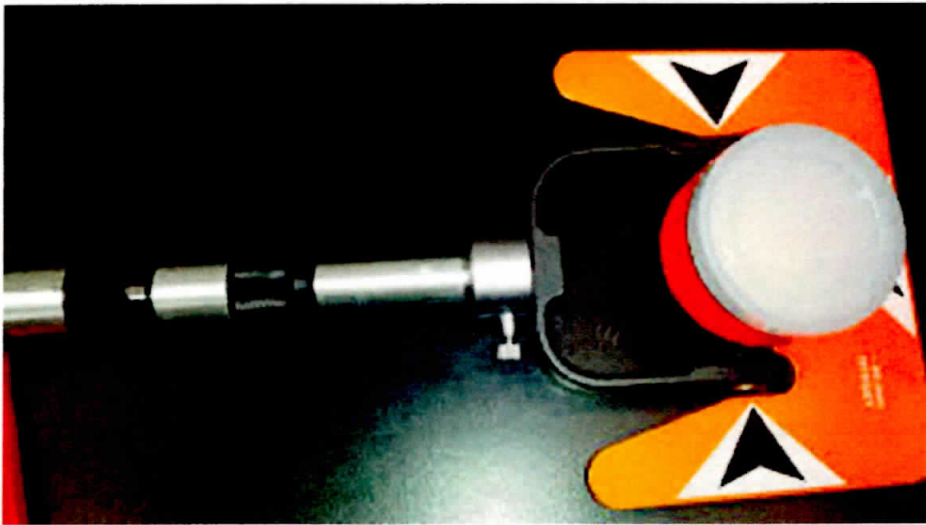
Al descargar los proyectos deseados, buscar en el menú File la opción importar (import), en el cuadro de diálogo se verán los formatos en los que es posible acceder a la información, situar la dirección en donde se encuentra almacenado el archivo.

En el menú File seleccionar Exportar (Export), elegir el orden de los datos, buscar en el directorio la ruta en la cual se guardó el archivo con formato \*.txt.

Después de seguir esta serie de indicaciones, la información está lista para ser procesada en una hoja de excel.

Ejemplo de imágenes que se utilizó en el levantamiento:













2009: AÑO 30 DE  
LA REVOLUCIÓN  
*¡Sinérgica!*

D-6



LEADS TO PLAGIATISM

— LENTE VERTICAL, CONTINUA A  
ALTOVOZ DOTA, DE ACTO

DELIMITADO DE LOS ALICIA  
LENTE VERTICAL, CONTINUA  
A CONTINUACIÓN: MARZO 14-20-2000

— LENTE DE BARRAS, CONTINUA  
Y SECCIONES DE ACTO A  
BARRA DE DOTA DE LA CUBIERTA  
CONTINUA DE LENTE

- DATE DE RENOUVELLEMENT

MUNICIPIO DE MANAURA  
 TOLUCA 1-----DE NOVI



DIRECCION GENERAL DE MEDIO AMBIENTE Y URBANISMO  
DIRECCION DE CATASTRO MUNICIPAL  
NUEVA DIVISION DEL DISTRITO 4 DEL MUNICIPIO DE BAYAGUA

**NOTES:**

### REORGANIZACION DE LOS DISTRITOS DE MANAGUA Y SU CORRESPONDIENTE DELIMITACION

2007/04/24

NUEVA DIVISION DEL DISTRITO I DEL MUNICIPIO DE MANAGUA

Va. Bo.:  
Lic. Artlang Solgado M.

DBCA 4:

1 : 1,400

MES.	ARO.
------	------

1

1